المملكة العربية السعودية



الإدارة العامة لبرنامج المنح

أ ب ث - ٢٦-١٢

تطوير نظام ترميز جغرافي لعنونة المواقع وتطبيقه في إدارة التنمية المكانية في المملكة العربية السعودية

الدكتور/ عبدالله بن حسين القاضي

الأستاذ الدكتور/ محمد أحمد عبداللطيف

جامعة الدمام (الدمام)

الدمام

١٤٣١هـ - ٢٠١٠م

المملكة العربية السعودية
مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية
الإدارة العامة لبرامج المنح



أ ب ت-٢٦-١٢

تطوير نظام ترميز جغرافي لعنونة المواقع وتطبيقه في إدارة التنمية المكانية في المملكة العربية السعودية

الدكتور/ عبدالله بن حسين القاضي
الأستاذ الدكتور/ محمود أحمد عبد اللطيف

جامعة الدمام

٢٠ شعبان ١٤٣١هـ/٣١ يوليو ٢٠١٠م

بسم الله الرحمن الرحيم

تقديم

يهدف هذا التقرير الفني النهائي إلى إكمال متطلبات البحث المدعم رقم (أت-٢٦-١٢) والذي استمر لمدة عامين ونصف (١٤٢٨/٠١/٠١-١٤٣٠/٠٨/٠١٠)، وقد تم بحمد الله إنجاز جميع أجزاء وفصول الدراسة وانتهت الكتابة والطباعة النهائية لهذا التقرير يوم ١١ **رجب ١٤٣٠ هـ** الموافق **٤ يوليو ٢٠٠٩م**. وبعد التحكيم النهائي تمت الموافقة النهائية على التقرير يوم **٢٠ شعبان ١٤٣١هـ/٣١ يوليو ٢٠١٠م**، ويحتوي هذا التقرير الفني النهائي على كامل متطلبات المشروع البحثي، كما يحتوي على المادة العلمية التي تم تجميعها موضوعة في الإطار الكامل لكتاب علمي مكون من أربعة أجزاء وعشرة فصول وعدد من الملاحق.

شكر وتقدير

نبدأ بشكر الله سبحانه وتعالى الذي أكرمنا بهذه الدراسة التي تهدف إلى تطوير نظام للترميز والعنونة المكانية الإلكترونية وتطبيق هذا النظام كأداة فاعلة للارتقاء بفعاليات أنشطة عملية التنمية العمرانية في المملكة.

ويحدونا الأمل أن تحظى نتائج الدراسة باهتمام صانعي القرار والمخططين والمسؤولين عن إدارة عملية التنمية في المملكة وأن تساهم في تسهيل إنجاز الأنشطة البشرية والمعاملات اليومية بين أطراف عملية التنمية على كافة مستويات البيئة والمجتمع، وخاصة في المؤسسات الخدمية والإنتاجية المعنية بقضية العنونة والتسمية المكانية.

يتقدم فريق البحث بالشكر والعرفان لجميع من ساهم في إخراج الدراسة بالمستوى المطلوب وتحقيق أهدافها سواء كان ذلك تمويلاً سخياً أو إثراءً فكرياً أو نقاشاً موضوعياً أو ملاحظات تطويرية.

وفي مقدمة هؤلاء جميعاً مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية على دعمها السخي الذي مكننا- بعد توفيق الله تعالى- من إكمال هذا الجزء من الدراسة، كما لا ننسى تقديم الشكر لجامعة الملك فيصل (ومن ثم جامعة الدمام) لما قدمته من تسهيلات إدارية ولوجستية وتشجيع معنوي كان لها أكبر الأثر في إنجاز المشروع.

ملخص باللغة العربية

تطوير نظام ترميز جغرافي لعنونة المواقع وتطبيقه في إدارة التنمية المكانية في المملكة العربية السعودية

الدكتور/ عبدالله بن حسين القاضي **الأستاذ الدكتور/ محمود أحمد عبد اللطيف**
aalkadi@uod.edu.sa mlatif@uod.edu.sa
قسم التخطيط الحضري والإقليمي، كلية العمارة والتخطيط، جامعة الدمام
الدمام، المملكة العربية السعودية

استهدف المشروع تصميم نظام للترميز والعنونة المكانية الإلكترونية في المملكة العربية السعودية، ثم تطبيق النظام المقترح باعتباره لغة عنونة موحدة تسمح بأداء المعاملات الحضرية المتبادلة بين أطراف عملية التنمية على كافة مستويات المجتمع من مستوى الفرد والأسرة مروراً بمستوى المؤسسات الخاصة والعامة وعلى كافة مستويات البيئة من مستوى الحي والقرية والمدينة والإقليم والدولة وصولاً إلى مستوى العالم.

وقد اشتمل المشروع على مقدمة وأربعة أجزاء رئيسة: تناولت المقدمة الهدف من الدراسة والمنهجية المتبعة، ونطاق وحدود الدراسة، ثم الأهمية والنتائج المستهدفة، والمدى المتوقع تحقيقه منها، وأخيراً توصيف هيكلية الدراسة وحالة الإنجاز.

أما الجزء الأول: فكان التركيز فيه على عرض منهجية الدراسة من حيث عرض المشكلة البحثية ومدى الحاجة والضرورة إلى علاجها بشكل ناجع، بحيث يفي في عدد من المتطلبات العملية للدراسة، ثم وضع أرضية الآلية البحثية المُخطط لها من حيث التأصيل النظري لمفهوم العنونة والذي شمل معنى الترميز/ (العنونة الجغرافية) وإسقاط هذا المعنى على عدد من المؤسسات الخدمية، والتي يأتي في مقدمتها العنونة البريدية، وإظهار حجم ما تلاقيه هذه العنونة من عراقيل من خلال مراجعة الأدبيات ذات العلاقة في عدد من الدول مثل: اليابان والصين وألمانيا وإنجلترا وفرنسا والجزائر وتركيا. وبعد العنونة البريدية تجيء السجلات الجغرافية Gazetteers، وطنية كانت أو محلية، وهي المعنية بعنونة قطع الأراضي والأملاك القائمة عليها. ويبرز في هذا المجال حجم الصعوبات التي عانتها المملكة المتحدة- على سبيل المثال- مثلها في ذلك مثل المملكة العربية السعودية والجزائر، في انكسار سيرورة العنونة بين المخططات الحضرية القديمة والمخططات الحديثة التي واكبت التزايد السكاني وتسارع معدلات التنمية، وكيف أن أصل هذه المشكلة يقع بعمومه على المستوى العالمي في كون أنظمة العنونة قد قامت على التوصيف النسبي والمواضعة الاعتباطية. يلي ذلك استعراض بعض محاولات تطوير نظم عنونة مكانية إلكترونية مثلما هو الحال مع "الشبكة الأرضية الوطنية للولايات المتحدة" USNG. وفي نهاية هذا الجزء تم شرح فكرة نظام الترميز والعنونة المقترحة في هذه الدراسة، وذلك بمعية ما سبقها من محاولات على نفس المنوال؛ فبدت المقارنة جلية في التمييز بين مقترح الدراسة وخلاصة الأدبيات ذات العلاقة.

وحاول الجزء الثاني بناءً النظام المقترح للعنونة المكانية الإلكترونية وعرض المفهوم الترميزي للنظام في قالبه العلمي الرياضي والفني التفصيلي، وآلية تطبيقه على أماكن جغرافية واقعية، مختارة في حاضرة الدمام.

وقد ابتدأ هذا الجزء بتمهيد تنظيري يشرح كيفية الاستفادة من إحداثيات الموقع المطلوب عنونته، وإدخال هذه الإحداثيات كنواة يتشكل منها عنوان أبجدي قابل للقراءة، وهو قريب الشبه لحدٍّ كبير من الأرقام المستحدثة مؤخراً للسيارات في المملكة، أي أنه يتركب من جزأين يملكان في الحقيقة الأصل الإحداثي للموقع صاحب العنونة، وذلك بعد عملية تحويل رقمي آلي مقولب في خوارزمية رقمية. وقد تم شرح الآليات المؤدية إلى هذه الخوارزمية على نحو مفصَّل بكامل معادلات التحويل، مع شرح بياني لمستويات العنونة وإسقاطاتها الجغرافية ومساحات الخلايا الجغرافية الأرضية المقابلة لكل مستوى، وذلك على مسطح الكرة الأرضية جميعاً.

وفيما يخص المملكة العربية السعودية فقد تم تعيين ما يخصها من هذه الخلايا الأرضية بمساحاتها المختلفة، وأسماء هذه الخلايا من أكبرها الذي تتسع مساحة المملكة ست خلايا منها فقط، إلى أصغرها والتي لا يزيد أبعاد الخلية منها عن (٣,٤ متر * ١,٧ متر)، وأخيراً تم في هذا الجزء النظري التمييز بين ما أسميناه بالعنوان المطلق والعنوان النسبي، ويرجع الفرق بينهما إلى اختصار العنوان والاستغناء عن ذلك الجزء العالمي منه في حالة التعامل المحلي، وذلك مثلما هو الحال مع أرقام الهاتف عند الاستغناء عن مفتاح الخط الدولي في الاتصالات المحلية.

يلي ذلك تطبيق نظام العنونة المقترح على مواقع بعينها في حاضرة الدمام، وذلك بعد تعيين نقطة مرجعية للمنطقة يتم عندها التمييز بين العنوان المطلق والعنوان النسبي، وقد شمل التطبيق المواقع الآتية: مطار الدمام، مسجد الأمير سلطان بن عبد العزيز بالخبر، مصفاة نفط في رأس تنورة، نقطة بعيدة تقع على مسافة ٢٠٠ كيلومتراً إلى الغرب من الدمام، ثم مسكنين متجاورين من مساكن هيئة التدريس بجامعة الدمام، ثم بناية سكنية بالدمام متعددة الوحدات، وأخيراً: مبنى إداري بإمارة المنطقة الشرقية.

وقد انتهى هذا الجزء بشرح كمي للنظام الإحداثي المستخدم وسعة العنوان، ثم مقارنة ذلك مع أنظمة عالمية أخرى مثل الشبكة الجغرافية البريطانية British National Grid، ثم أشد النظم العالمية شبهاً بالنظام المعروض في هذا الدراسة، والمسمى بـ نظام العنونة المكانية العالمية The National Area Coding System (NAC)، وإظهار الفروق المميزة لنظامنا على هذا النظام.

خُصِّص الجزء الثالث لاختبار النظام المقترح من خلال التطبيق الميداني على عدد من الجهات الحضرية والمتوقع أن تستفيد من النظام. ويعتبر هذا الجزء من الدراسة الأشد حيوية لسريان الروح العملية ومستويات الإنجاز العالية في كل مراحله (أي فصوله). ففي الفصل الأول منه – أي: الفصل السادس - قمنا بتحليل عينة عملية من نظم العنونة المكانية ببعض المؤسسات الحضرية بالمنطقة الشرقية مثل البلديات. فبعد

استعراض نظم تسمية قطع الأراضي القديمة في عدد من المدن بالمنطقة الشرقية وما تشمله التسمية من أكواد النطاقات العمرانية بأحيائها وبلدياتها الفرعية، وإظهار مدى الإرباك وعدم النظامية في التسمية، تم إظهار الأسماء المقابلة في النظام الجديد الذي سعت هذه الدراسة في بنائه، وجاء ذلك على عينات حية من قطع الأراضي في أحد الأحياء بمدينة الدمام (حي الزهور)، ومثله بمدينة الخبر (حي الحزام الذهبي)، ومدينة الظهران (حي الدانة الشمالية)، ومدينة القطيف (حي الجزيرة)، تَلَى ذلك إجراء ترقيم إلكتروني شامل لكل قطع الأراضي بتلك الأحياء، بتطبيق خوارزمية الترقيم - والتي جاء شرح بنيتها الرياضية لاحقاً – على قاعدة بيانات قطع أراضي تلك الأحياء وتغذية التسمية الجديدة بحقول معلوماتية مناسبة صممت خصيصاً وأضيفت في قاعدة البيانات. وبإجراء مقارنة بين التسمية الجديدة والقديمة تجلت الفوائد التي استهدفتها الدراسة بما يقطع بجدوى المشروع فيما سعى إليه.

وفيما خلا قطع الأراضي، فقد تم تطبيق منهج التسمية الجديدة على أنواع أخرى من العينات، مثل: الشوارع، والأملاك (العقارات). وفي كل نوع تم استعراض الوضع الراهن بكل إشكالاته ومعضلاته، مع بيانات إيضاحية ولقطات فوتوغرافية مساعدة تعين على تفهم الصورة القديمة بكل أطيافها، تلي ذلك تطبيق نظام التسمية الجديد وآليته في كل نوع. ثم تم تطبيق خوارزميات التحويل مرة أخرى وإنتاج الأسماء الجديدة إلكترونياً على امتداد جغرافي بمدينة الدمام لكل لوحات أسماء الشوارع التي توفرت لنا.

بعد ذلك تم التطبيق على نطاقين من الخدمات شديدي الأهمية هما: شبكة كهرباء المنطقة الشرقية، وشبكة المياه والصرف الصحي. وفي كل نطاق خدمي منهما استعرضنا النظام الشائع الآن لترقيم عناصر كل شبكة بما أمدتنا به الجهات المعنية من معلومات، ثم أجرينا تطبيق خوارزميات التسمية على كامل شبكة الكهرباء في حاضرة الدمام بكل عناصرها، وعلى طفايات الحريق الموزعة في أحد أحياء مدينة الدمام. وقد صاحب نوع كل عنصر لقطات خرائطية توضيحية لكيفية ظهور التسمية الجديدة ببرنامج أنظمة المعلومات الجغرافية بمرور المشار إلى العنصر المطلوب وإظهار معلومات العنصر الكاملة شاملة للعنوان/التسمية الجديدة. وكمثال تطبيقي أخير، أتينا على مواقع المدن – بفئتيها (أ) و(ب)، والمطارات في المملكة وقمنا بالتسمية الإلكترونية لمجموعها وإظهارها كعناصر مسماة في قائمة معلومات كل عنصر.

وفي الفصل التالي من هذا الجزء – الفصل السابع – قام الباحثان بعرض نتائج استطلاع عينة من المؤسسات التي تحتاج لنظم عنونة مكانية، مثل: إمارة المنطقة الشرقية، إدارة الإمداد بكهرباء الشرقية، وإدارة الإمداد بالمياه وخدمات الصرف الصحي بالشرقية، وذلك كنتيجة عدد من المقابلات مع المسؤولين بها، وقد شمل الاستطلاع، وما صاحبه من استبيان مطبوع ومُبَوَّب البيانات، عدداً من المسائل الكبرى ذات التفصيلات المتعددة، وهذه المسائل هي:

- نوع ومواصفات نظام العنونة الحالي بكل مؤسسة.

- سلبيات نظام العنونة الحالية.
- خصائص نظام العنونة المنشود مستقبلاً.
- ومستويات الدقة المطلوبة في النظام المنشود.

وفي الفصل الأخير من هذا الجزء، تناولنا الآليات الفنية التفصيلية التي تتبعناها لتحقيق الخطة النظرية للمشروع تحقيقاً عملياً. فمررنا بمنهجية العنونة التي ابتدأت بتعريف الخلية الدنيا للعنوان، ودقتها المكانية، ثم العلاقة بينها وبين مساحات العناصر المطلوب عنونتها على تنوعها، ثم الكيفية التي يمكن بها بناء الشبكة الجغرافية للعنونة. ولتحقيق الدقة المطلوبة (والتي لا يزيد فيها الخطأ عن ٣٠ سم على مستوى سطح الأرض جميعاً) استخدمنا نظاماً لرفع المواقع يعمل على آلية "المعالجة التفاضلية" differential processing وقد تطلب ذلك إنشاء محطة قاعدية Base Station (لا يزيد الخطأ في موقع الهوائي الإحداثي عن ٢ سم فقط). وقد تم رفع المواقع المطلوبة بأجهزة متجولة لرصد المواقع GPS's من نوع GeoXT من إنتاج شركة Trimble، وبالعودة إلى المحطة القاعدة بعد كل جولة ميدانية، ونقل بيانات الرفع المساحي للمواقع، تمت معالجتها بالبرمجيات المرفقة بالمحطة، وإعادة مفاضلة المواقع المرفوعة بأجهزة الرصد الجوالة (أي تصحيحها) بالنسبة لموقع المحطة، والتي تكون على اتصال بالأقمار الصناعية وقت رفع البيانات، فإذا ما تم ذلك ترتفع الدقة، أي ينخفض الخطأ في المواقع المرفوعة إلى ما دون ٣٠ سم.

وقد تم تطبيق هذه الإجراءات على عينات مساحية على عدة نطاقات من المحطة القاعدة جاءت على الترتيب:

- منطقة المحطة القاعدية (نطاق ١ كيلومتر).
- حي الزهور بالدمام (نطاق ٤ كيلومتراً).
- حي الحزام الذهبي بالخبر (نطاق ١٦ كيلومتراً).
- جزيرة جسر الملك فهد على حدود المملكة مع دولة البحرين (نطاق ٣٦ كيلومتر).

وأخيراً تم تصدير ملفات الرصد المصححة ببرمجيات وضعية أرصاد المحطة القاعدية من نوع shape files إلى Excel Sheets حيث تم تطبيق خوارزميات تحويل الإحداثيات وإنشاء التسمية/العنوان الجديدة لكل عنصر بشكل إلكتروني لكامل العناصر مهما كان عددها.

وبعد ذلك تمت إضافة المواقع المصححة ببرنامج ArcMap إلى الخرائط الأرضية Base Maps فظهرت تلك العناصر المعنونة بعلامات مميزة مختارة، وحيثما ينبغي أن تكون، وشاملة كامل معلومات العناصر المعنونة جميعاً بما فيها العنوان الجديد.

وفي الجزء الرابع والأخير من الدراسة تم التركيز على استخلاص منهجية محددة لتطبيق نظام العنونة الإلكترونية المقترح على أي عنصر جغرافي في المملكة العربية السعودية (أو غيرها، نظراً لعالمية النظام). وفي هذه المنهجية تم تعيين آلية للعنونة

وضوابط يجب اتخاذها، مثل المواضعة على نقطة العنونة داخل مساحة العنصر، وتعيين نوع العنوان من حيث كونه مطلق أو نسبي، وإذا كان نسبياً فما هي النقطة المرجعية في نطاقه الجغرافي، ثم الانتقال بعد ذلك إلى آلية العنونة، ويتم فيها تصنيف العناصر الجغرافية إلى فئات مشتركة الصفات الجغرافية، وإنشاء الخوارزمية المعيارية التي تعمل على اشتقاق العنوان من إحداثيات نقطة العنونة، وأخيراً إدراج العنوان كخاصية في قائمة خصائص العنصر الجغرافي في قاعدة بيانات العنصر. وفي النهاية استعرضنا نتائج تطبيق النظام المقترح ومخرجاته المعملية.

وقد اعتمدت الدراسة في جمع المعلومات على أساليب مكتبية تتضمن مراجعة الدراسات والتقارير السابقة، وأساليب ميدانية تضمنت المسح الميداني والرصد الإلكتروني للمواقع باستخدام أساليب المسح المكاني المختلفة مثل نظام تحديد المواقع العالمي Global Positioning System (GPS) وغيرها. وقد تم تحليل المعلومات بتوظيف بعض حزم برامج نظم المعلومات الجغرافية Geographic Information Systems (GIS) وحزمة التحليل الإحصائي للعلوم الاجتماعية Statistical Package for Social Sciences (SPSS).

ويؤمل أن يسهم النظام المقترح في الارتقاء بفعاليات وأنشطة عملية التنمية العمرانية وفي دعم عملية التطوير والتنمية المتسارعة في المملكة؛ وذلك بتوفير نظام العنونة الإلكترونية الموحد الذي يؤدي إلى تيسير التعامل مع المعلومات المكانية وتحليلها وإبرازها للمستخدمين من أفراد ومؤسسات فضلاً عن المسؤولين وأصحاب القرار لتسخيرها في توجيه الخطط والسياسات والقرارات التنموية لتحقيق مستويات كفاءة حياة وبيئة أعلى وأفضل.

English Abstract ملخص باللغة الإنجليزية

DEVELOPING A GLOBAL GEOGRAPHIC CODING SYSTEM FOR SITE ADDRESSING AND APPLYING IT IN MANAGING SPATIAL DEVELOPMENT IN THE KINGDOM OF SAUDI ARABIA

Dr. Abdullah Hussain Al Kadi aalkadi@uod.edu.sa
Prof. Mahmoud Ahmed Abdellatif mlatif@uod.edu.sa
Department of Urban and Regional Planning, College of Architecture and Planning,
University of Dammam, Dammam

The project aimed to propose a Global Geographic Coding and Addressing System (GGCAS) in the Kingdom of Saudi Arabia. The main objective is extended to applying the proposed system in managing spatial development activities occurring among various societal actors (individuals, families, private and public institutions and agencies). The application is supposed to cover all levels of the physical environment starting from the building level reaching to the global level passing through the neighborhood, the district, the village, the urban, the regional, and the national levels.

The research is comprised from a general introduction and four main parts:

- The Introduction explores the objective of the study, the methodology used, the domain and estimates of measures applied, the benefits and outcomes sought, an explanatory skeleton of the study, and limits of achievements.

- Part I concentrates on exposing the methodology to be used in the study, the research problem addressed, and the need and necessity of having a workable solution. That solution should satisfy a number of requirements, the first of which is to have a theoretical framework for the concept of “Addressing.” This concept should satisfy the symbolic meaning of the geographic location, and the way this meaning is dealt with by different civil service agencies. The most prominent of these agencies is the Postal Service. By surveying different Postal services in a number of countries, like Japan, China, Germany, UK, France, Algeria, and Turkey, it became clear that a number of difficulties were common to all of them. When moved to local and national geographic Gazetteers, that is dealing with land parcels and properties, it became clear how hard it was for some countries like UK, for instance, to continue the addressing process across the archaic-modern addressing process discontinuity. A discontinuity that was clearly manifested by fast population growth and unprecedented developmental planning. The same difficulty has been clearly present in many other countries like Saudi Arabia and Algeria. This problem is globally rooted in the inherited process of addressing systems that are largely locally conventional, with no anticipation of extendable developmental horizons. Next, a number of Grid addressing projects were reviewed, especially, the United States National Grid (USNG). The last exposition of part I explained the new proposed system of addressing in this research work, which when compared with the aforementioned projects, the distinctions became clear for the support of our new system.

- Part II is devoted for building the proposed system by suggesting the main concept of the system and articulating its scientific and technical components as well as the details explaining its technical characteristics (the mathematical bases of coding and

addressing, the main database, etc.). This part provides several applications of the proposed system on real geographic elements in Dammam Metropolitan Area (DMA).

- In the first section of this part, a theoretical introduction explained the usefulness of the geographic coordinates of the geographic element to be addressed, and how to transform this dual-number to a readable alphabetic address, in a form that is largely resembling car numbers recently applied in the kingdom. This form of addressing is composed of two parts that actually digest the original coordinates in a more compact form, and transformed by an algorithm. The detailed mathematical form of the algorithm is explained, together with graphical exposition to addressing levels and its geographic projections, and the measures of the actual geo-cells linked with each level all over the Globe. For Saudi Arabia, the corresponding Geo-cells have been identified by name and measure with its different levels. It is found that for the highest level, only six Geo-Cells are needed to engulf the map projection of the Saudi Land. As for the lowest level Geo-cells, areas as small as 3.4m x 1.7m can be addressed with a unique address all over the Globe. Next, a practical procedure is introduced to simplify addresses for local usage, this procedure is to invent out of each address what we called a relative address, which is more compact and excludes the redundant part of the address that is needed only for global identification. A process that is familiar with phone numbers, when excluding country codes to use it locally.

- The next step was to practically apply the proposed addressing system to specified geographic elements in the Dammam Metropolitan Area. A local reference point should be identified to make use of the additional simplification of the local address, a process that is considered as an Add-On facility to the system and not an essential part of it. The practical part of the new addressing system is applied to: Dammam airport; a mosque in Khobar; an oil facility in Ras Tanoura; A 200km distant point west of Dammam; two adjacent houses in King Faisal University Housing Complex; a block of flats in Dammam; and finally, an administration building in the local Governance complex in Dammam.

- The final section of this part explained how to quantify the geo-system used in the process and the metric of the addressing code. A comparison was made with other addressing systems like the British National Grid, as well as a very close system in the logic of the theory of addressing used, known as: The National Area Coding System NACS. The benefits of our system is exposed and justified.

- Part III presents a test of the proposed system by applying it to real geographic elements from a number of urban agencies which are expected to make use of the new system. This part of the study is the most dynamic one, with a high level of productivity in all its chapters. In chapter 6, we analyzed a field sample of some urban service agencies in the Eastern Province. We started with the municipality and reviewed its system of land parcel coding in old and new districts and sub-districts in the Dammam Metropolitan Area. It became apparent that irregularities and non-systematization is the standard schema inherited along several decades of fast growth of urban development. In the meantime, we applied our pilot samples of coding on four selected districts; Zohoor, Hezam Zahaby , North Dana, Jazeera in the cities of Dammam, Khobar, Dhahran and Qatif, respectively. By using our mathematical algorithm encoded as a macro-module and applying it to all land parcels for these districts in their databases, and saving the resulted code/names/addresses in specific inserted fields, we could easily get the old and new addresses face to face to comparison, and hence, we verified the added values anticipated from the new system.

- Apart from land parcels, the new generic methodology of addresses is also applied to samples of other types; buildings, street names, street signs, and in each of which implications of the older addresses is reviewed and problems are highlighted. Maps and photographic shots were captured to reflect real-life in the chosen samples. Then, the new addresses are again generated for these samples with the designated symbols for different available sample types.

- Two other domains of civil services are then added to our pilot project, The Electric Power Supply Network, and Water and Drainage Systems, in each of which we reviewed the current system of relevant elements identification through available data, then we applied our generic coding algorithm for the new addresses to the full Electric power supply network elements, and to a specific type of Water Supply elements, that is fire hydrant distributed in a given district in the city of Dammam. Shots of maps for the generated addresses are included to expose the GIS-tools properties that reflect the new address for each element of the system.

- As a final application, we applied the system to cities of the kingdom, which came in two types according to population size: type (a) and type (b), and applied also to airports. The new address of each element is manifested in the property list of the element in the GIS application displaying its map.

- In the following section, chapter 7, we included the results of a questionnaire that was distributed to a sample respondents from civil service agencies; the local governance of the Eastern Province, the Electric Power Supply company, and the Water and Drainage System Agency. The printed questionnaire reflected four main areas of interest with several detailed questions for each of them. The main enquiries were: type and specifications of the current addressing system, disadvantages of addresses currently used, requirements and specifications the developed system should satisfy, and accuracy of elements dimensions.

- In the final chapter of this Part we explained the detailed technical ingredients we used to justify the theoretical basis of the project. In doing so, we defined the smallest addressing cell, its geographic accuracy, and its relation to the dimensional extension of the element to be addressed. Based on minimal cell concatenations, the addressing grid is built. In order to reach the level of accuracy we planned for, which is 30 cm for any address globe wide, we used a geographic processing system based on what is called “Differential Processing”. This system required a fixed Base Station with high coordinate accuracy of the order of only 2 cm, and roaming GPS Units of type GeoXT manufactured by Trimble. For Each Planned field survey, the Base Station, with its Antenna is set to collect Satellites data. The roaming GPS units collect geographic data, and upon returning to the Base Station, Data is transferred to the local database and processed – with the relevant accompanying software - for corrections that level down inaccuracies of collected geo-data from several meters down to 30 cm only.

This methodology was applied to a number of sample geographic extensions away from the Base Station as follows:

1- Neighborhood of the base station (1 km of the base station).
2- Zohoor district in the city of Dammam (4 km of the base station).
3- Hezam Zahaby in the city of Khobar (16 km of the base station).

4- Central Island along King Fahd Bridge, on the Saudi-Bahain border (36 km of the base station).

After corrections are made to the collected survey data, files were transferred to ArcMap and converted from ShapFile Type to Excell Type. After being layered with local Base maps the newly addressed elements were added with its new properties to the older list of properties, and appear on the displayed maps with chosen designations as shown through several snapshots.

- In Part IV, the last part of the study, a generalization of the process of addressing is encapsulated to be applicable to any geographic element in Saudi Arabia (or any other country, since the system is country-independent). In the process of standardizing the methodology, a list of conditions and specifications is prescribed. The prominent of which are the following:
    - The convention on the exact location of an addressing point within the specified element.
    - The clear distinction between absolute and relative Addressing for global and local usage respectively.
    - Identification of reference points for relative Addressing
    - Categorizing geographic elements, and conventions on Categorical symbols in a bi-lingual language.
    - Creating the standard algorithm in a modularized digital form.
    - Creating a standard convention for the added address properties to be included in GIS applications

These prescriptions are then applied to the data samples, and the results were reviewed and justified to comply with the theory behind the study.

In the process of collecting data and relevant information, this study depended on reviewing written document and official reports. It also made use of data collected in field surveys according to the planned program of data sampling. An integrated part of the process relied upon new technologies in the Geographic Information and Positioning Systems. These technologies included hardware, for the base station and roaming detectors, all of which are driven by relevant software. In addition, a number of GIS packages for data manipulation and SPSS for statistically analyzing data, as well as MS Office applications.

It is our hope that this study participate in elevating the efforts of urban development, and in supporting the fast upgrade of civil services by presenting this global addressing system that facilitate manipulating spatial information. By offering proposed coding system, the study is envisaged to contribute to the ongoing development efforts in the Kingdom. The system and the accompanying analysis resulting from the study will provide individuals and institutions with better method to conduct their daily interaction and activities; and as such to direct their development decisions toward better levels of quality of life and environment.

قائمة المحتويات

قائمة الأشكال

قائمة الجداول

مقـــدمة

تعتبر القدرة على الاستدلال على العناوين ضرورة من ضروريات الحياة الإنسانية، وعلى مر العصور استخدم البشر نظم عنونة مختلفة وتطورت تلك النظم بما يكفل دقة وسرعة وسهولة تواصلهم وتنقلهم وإرسالهم لأشيائهم ومتعلقاتهم من مكان إلى آخر. وفي المدينة المعاصرة تستخدم نظم العنونة من قبل المؤسسات الحضرية في إدارة معاملاتها اليومية المختلفة من تجهيز وإعداد للخدمات أو المنتجات وتوريدها للمستهلكين، وأعمال الصيانة والمتابعة الدورية للتوصيلات من المنبع إلى محطات التوزيع ونقاط النهاية، فضلاً عن أعمال خدمة ما بعد البيع، وكذلك أنشطة متابعة المعاملات المحاسبية والتنظيمية مع المستفيدين وغير ذلك.

وفي عصر العولمة وثورة المعلومات ومع تزايد حجم الاعتماد على أساليب الاتصالات الإلكترونية أصبحت كفاءة أداء فعاليات وأنشطة عملية التنمية العمرانية تعتمد بدرجة كبيرة على قدرة أطراف العمل التنموي (الأفراد والمؤسسات الخاصة والعامة) على توصيل الخدمات والمنتجات بين المواقع والأمكنة المختلفة المنتشرة على الحيز المكاني للبيئة (صغيرة كانت أم كبيرة) ومن ثم ظهرت أهمية وجود نظم فاعلة للعنونة الإلكترونية تساهم في التعرف على المواقع والمواضع المختلفة بشكل دقيق وسريع.

في المدينة السعودية يلاحظ أن لكل مؤسسة من المؤسسات الخاصة والعامة المتعاملة في الأنشطة الخدمية أو الإنتاجية المتعددة نظام مختلف للعنونة، تستخدم المؤسسة ذلك النظام في إدارة معاملاتها اليومية وفي التحديد المكاني لمواقع المستفيدين من أنشطتها لتوصيل المعاملات لهم أو لمتابعة أعمال الصيانة والمراقبة أو لغير ذلك من المعاملات.

إشكالية الدراسة

إن المتفحص لنظم العنونة المكانية المستخدمة حالياً في المملكة يلاحظ أنها تعاني من عدد من أوجه القصور، منها على سبيل المثال لا الحصر:

- الافتقار إلى التوحيد القياسي بين الأنظمة المختلفة، إذ يلاحظ أن كل مؤسسة تستخدم نظام عنونة مختلف بل إن بعض المؤسسات بها أكثر من نظام مما يتسبب في الكثير من التعارضات عند الاستدلال على العناوين المكانية.
- انعدام الارتباط بين نظم العنونة المستخدمة بالمؤسسة وبين النظم المستخدمة في المستويات الأصغر والأكبر، ومن ثم لا يمكن ربط النظم المستخدمة في إحدى المؤسسات بمستويات البيئة الأصغر أو الأكبر وخاصة المستخدمة مع المؤسسات العالمية على مستوى الدول الخليجية والعربية المحيطة وعلى مستوى دول العالم الأخرى النامي منها والمتقدم.
- ضعف الكفاءة ومحدودية الدقة في صيغة العنونة ومن ثم طول وقت الاستدلال على العناوين مما يتسبب في تأخير أداء الأنشطة وضياع للجهد والمال وتعطيل للمصالح وفقدان الثقة في التعامل بين المؤسسات والأفراد، وإن كان ذلك مقبولاً قبل عقد أو عقدين من الزمان، فإن معطيات العصر الحديث والتنافسية الكبيرة بين المؤسسات

المحلية والعالمية المتوقع دخولها إلى الأسواق المحلية في ظل مبادئ التجارة الحرة والعولمة لم تعد تسمح بذلك.

- يدوية الوسائط التي توضع عليها النظم، إذ أن معظم نظم العنونة المستخدمة في المؤسسات المحلية في المملكة العربية السعودية هي يدوية وصفية وليست رقمية محوسبة بصفة كلية أو جزئية؛ مما يفقدها الكثير من المميزات التي توفرها المعلومات المتداولة على الوسائط الرقمية الإلكترونية من دقة وسهولة وسرعة وكفاءة في التخزين والاسترجاع تزيد معها فرص التعامل السليم مع المعلومات.

تؤدي أوجه القصور المذكورة في نظم العنونة المكانية المستخدمة حالياً في المملكة إلى تأثيرات سلبية (مباشرة وغير مباشرة) عديدة على كفاءة أداء التعاملات الأساسية اليومية للمؤسسات العامة والخاصة، بل وللمواطن متلقي الخدمة، وينعكس ذلك كله في النهاية سلباً على كفاءة نظم الحياة على كافة المستويات الفردية والمؤسسية في المجتمع. والعكس أيضاً صحيح، فإن أمكن تحسين نظم العنونة المكانية فسترتقي وتتحسن معدلات كفاءة المعاملات في المجتمع ومن ثم ترتقي معدلات كفاءة نظم الحياة في المملكة.

الهدف من الدراسة:

يهدف المشروع إلى تطوير نظام للترميز والعنونة المكانية الإلكترونية ثم تطبيق النظام المقترح باعتباره أداة فاعلة تساهم في الارتقاء بفعاليات وأنشطة عملية التنمية العمرانية في المملكة العربية السعودية. ويستخدم هذا النظام المقترح على أنه لغة موحدة للاستدلال على العناوين، ومن ثم تسهيل أداء المعاملات الحضرية المتبادلة بين أطراف عملية التنمية على كافة مستويات البيئة والمجتمع من مستوى الفرد والأسرة مروراً بمستوى المؤسسات الخاصة والعامة ومستوى الحي والقرية والمدينة والإقليم والدولة والعالم.

يؤمل أن تساهم الدراسة في دعم عملية التطوير والتنمية المتسارعة في المملكة؛ وذلك بتوفير نظام العنونة الإلكترونية الموحد الذي سيسهل التعامل مع المعلومات المكانية وتحليلها وإبرازها للمستخدمين من أفراد ومؤسسات، فضلاً عن المسؤولين وأصحاب القرار لتسخيرها في توجيه الخطط والسياسات والقرارات التنموية لتحقيق مستويات كفاءة حياة وبيئة أعلى وأفضل.

منهجية الدراسة:

تستخدم الدراسة أساليب مكتبية وميدانية متنوعة في جمع المعلومات من مصادرها الثانوية والأساسية المتاحة عن جميع العوامل والمتغيرات التي تصف نظم hللترميز والعنونة المكانية الإلكترونية المطبقة عالمياً ومحلياً من قبل المؤسسات المختلفة المشاركة في قطاعات عملية التنمية العمرانية خاصة تلك التي تحتاج إلى البيانات المكانية في تعاملاتها اليومية المختلفة مع الأفراد والمؤسسات الأخرى في المجتمع.

وتوظف الدراسة أساليب التحليل الوصفي والرياضي لبناء نظام العنونة المكانية المقترح، كما تستخدم نظم المعلومات الجغرافية (GIS) ونظام تحديد المواضع العالمي (GPS) لإنشاء قاعدة بيانات العنونة المكانية التي تشتمل على خرائط وجداول توضح كيفية الاستدلال والربط المكاني للمعلومات الخاصة بعينة مختارة من المؤسسات المحلية التي تعمل في قطاعات خدمية (مؤسسات الإمداد بالكهرباء ومؤسسات الإمداد بمياه الشرب مثال تطبيقي) وسيتم تفصيل أساليب جمع وتحليل المعلومات في الفصل الأول من الجزء الأول من الدراسة.

نطاق وحدود الدراسة:

موضوعيا: تهتم الدراسة بمجال التحليل المكاني للأنشطة الحضرية، وتركز على موضوع نظم الترميز والعنونة المكانية الإلكترونية المطبقة عالمياً ومحلياً وهو موضوع يمس كفاءة نظم الحياة الحضرية ويساهم في تسهيل المعاملات اليومية التي تدور في المدينة وتتطلب نظم تحديد دقيقة للأمكنة.

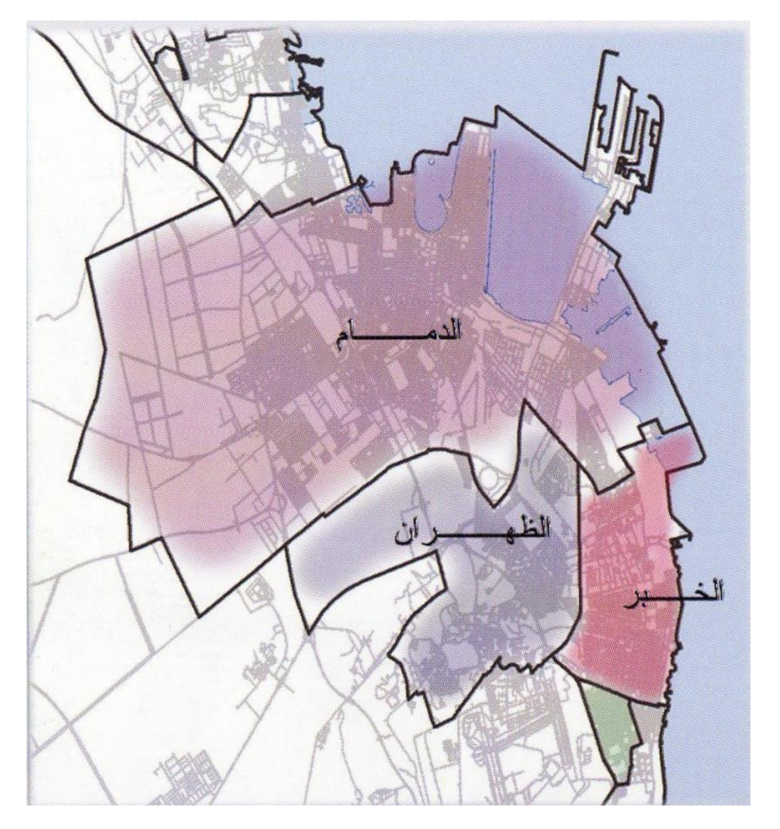
جغرافياً: تغطي الدراسة كامل النطاق الجغرافي للمملكة العربية السعودية بشكل عام، ولكنها تركز في تحليلها الميداني للوضع الحالي لنظم العنونة المكانية المحلية ثم في تطبيقها واختبارها لتلك النظم على عينة من المؤسسات الخدمية في حاضرة الدمام بالمنطقة الشرقية (شكل ١-١).

زمنيا: تهتم الدراسة بتوصيف الوضع الراهن لنظم العنونة المكانية العالمية والمحلية طبقاً لآخر الدراسات والبحوث المنشورة بالدوريات العالمية والبيانات المستمدة من الدراسة الميدانية الاستطلاعية لعينة المؤسسات والمدعمة بتصور المسؤولين والقائمين على تلك النظم بكل مؤسسة.

للدراسة نتائج متوقعة يمكن أن تستفيد منها عدد من الجهات محلياً وإقليمياً وعالميا:

- ستطور الدراسة نظام ترميز لعنونة المواقع الجغرافية يساهم في تحسين إدارة الأنشطة التنموية التي تدور على الأرض ويقوم بها الأفراد والشركات والمؤسسات الخاصة والعامة وأجهزة الدولة الإدارية المختلفة بالأقاليم والمحافظات والمراكز الحضرية والريفية والهجر.
- فضلاً عن ذلك سيقترح المشروع منهجية عمل لتوظيف نظام العنونة المطور بما يسهل تطبيق النظام المقترح على أي عنصر جغرافي في إطار الحيز المكاني للمملكة العربية السعودية.
- يؤمل أن يسهم النظام المقترح في الارتقاء بفعاليات وأنشطة عملية التنمية العمرانية وفي دعم عملية التطوير والتنمية المتسارعة في المملكة وتسهيل التعامل مع المعلومات المكانية وتحليلها وإبرازها للمستخدمين من أفراد ومؤسسات فضلاً عن المسؤولين وأصحاب القرار لتسخيرها في توجيه الخطط والسياسات والقرارات

التنموية وفي إدارة الأنشطة التنموية الخدمية والإنتاجية لتحقيق مستويات كفاءة حياة وبيئة أعلى وأفضل.



المصدر: الإدارة العامة للتخطيط العمراني. ٢٠٠٦م. المخطط المحلي لحاضرة الدمام (الدمام، الخبر، الظهران).

شكل ١-١ حدود منطقة الدراسة التطبيقية: حاضرة الدمام في المملكة العربية السعودية

أهمية الدراسة والنتائج المتوقعة منها

- هناك العديد من الجهات التي يمكن أن تستفيد من نتائج هذا البحث، لعل أهمها:
- على المستوى الوطني: وزارة الاقتصاد والتخطيط، ووزارة الشئون البلدية والقروية، ووزارة الداخلية، مجلس الشورى، كما ستستفيد من الدراسة الوزارات الخدمية خصوصاً وزارة الصحة، وزارة التربية والتعليم ووزارة المالية.
- وعلى المستوى الإقليمي: أمارات المناطق، والأمانات، والبلديات، ومجالس المناطق، والمجالس البلدية. إضافة إلى الجهات المهتمة بتوصيل المنافع العامة للمناطق كشركات الكهرباء، والاتصالات، ومصلحة المياه والصرف الصحي.
- فضلاً عن ذلك ستكون الدراسة محل اهتمام القطاع الخاص والمستثمرين في كافة المجالات، الصناعية، التعدين، الزراعة، التجارة، وقطاع الخدمات.
- أما منهجية الدراسة فستكون- بإذن الله تعالى- مرجعاً للباحثين والطلاب في مجال دراسات التنمية الإقليمية حيث إن طرق وأساليب التحليل يمكن توظيفها في كثير من الدراسات التخطيطية.

هيكل الدراسة وحالة الإنجاز

تتكون الدراسة من هذه المقدمة عامة بالإضافة إلى أربعة أجزاء رئيسة متتالية: الجزء الأول يحاول بناء خلفية نظرية لموضوع الدراسة من خلال مراجعة الأدبيات السابقة، يتبعه الثاني ويركز على بناء النظام المقترح للعنونة المكانية الإلكترونية، ثم

الثالث ويهتم باختبار النظام المقترح لنظم العنونة المكانية الإلكترونية المحلية من خلال التطبيق الميداني، ويليه الجزء الرابع ويتضمن منهجية لتطبيق نظام العنونة الإلكترونية المقترح على أي عنصر جغرافي.

جدول ١ هيكل ومحتويات الدراسة

الأجزاء	الفصول
مقدمة عامة	....
الجزء الأول: منهجية الدراسة ومراجعة الأدبيات	الفصل الأول: منهجية الدراسة
	الفصل الثاني: التأصيل النظري لمفهوم العنونة ومراجعة الأدبيات ذات العلاقة
الجزء الثاني: بناء النظام المقترح للعنونة المكانية الإلكترونية	الفصل الثالث: تأصيل الفكرة البحثية للمشروع ومنهجية العمل
	الفصل الرابع: تطبيق عملي لنظام العنونة المقترح على أماكن في حاضرة الدمام
	الفصل الخامس: تحديد سعة العنوان والنظام الإحداثي المستخدم
الجزء الثالث: اختبار النظام المقترح لنظم العنونة المكانية الإلكترونية المحلية من خلال التطبيق الميداني	الفصل السادس: تحليل لعينة من نظم العنونة المكانية ببعض المؤسسات الحضرية في المملكة
	الفصل السابع: استطلاع آراء عينة من المؤسسات التي تحتاج لنظم عنونة مكانية
	الفصل الثامن: الاختبار الميداني للنظام المقترح على عينات مختارة من المؤسسات ومواجهته بخرائط قاعدية
الجزء الرابع: الخلاصة: منهجية العنونة لأي عنصر جغرافي	الفصل التاسع: منهجية العنونة لأي عنصر جغرافي في المملكة العربية السعودية
	الفصل العاشر: نتائج تطبيق نظام العنونة المقترح ومخرجاته العملية
كتابة التقرير النهائي	ضبط التنسيق والهيكل في صورة أجزاء وفصول
	إعداد التقرير النهائي وإنجازه

مقدمـــــة

الجزء الأول: منهجية الدراسة ومراجعة الأدبيات

يناقش هذا الجزء منهجية البحث وأدبيات الدراسة وهو يتكون من فصلين. يسلط الفصل الأول الضوء على منهجية الدراسة حيث يحدد هدفها وغاياتها وطرق جمع المعلومات وأساليب تحليلها، بينما يخصص الفصل الثاني لمراجعة الأدبيات السابقة المتعلقة بموضوع المشكلة البحثية وتلخيص الجوانب التي غطتها وتحديد المتغيرات المهمة وأساليب التحليل المستخدمة في تلك الدراسات.

١ الفصل الأول: منهجية الدراسة

١-١ تقديم

يركز هذا الفصل من الدراسة على توضيح منهج الدراسة (كيفية جمع البيانات وتحليلها وعرضها على امتداد سنوات الدراسة للوصول إلى الأهداف البحثية المنشودة)، ويبدأ الفصل بتحديد هدف وغايات الدراسة، ثم يحدد نطاق الدراسة، ثم يوضح منهجية البحث، ويحدد المهام وتوزيعها على فريق العمل، وأخيراً يوضح مراحل العمل والخطة الزمنية لإنجاز الدراسة.

١-٢ هدف وغايات الدراسة

يهدف المشروع إلى تطوير نظام للترميز والعنونة المكانية الإلكترونية ثم تطبيق النظام المقترح باعتباره أداة فاعلة تساهم في الارتقاء بفعاليات وأنشطة عملية التنمية العمرانية في المملكة العربية السعودية. ويستخدم النظام المقترح كلغة موحدة للاستدلال على العناوين، ومن ثم تسهيل أداء المعاملات الحضرية المتبادلة بين أطراف عملية التنمية على كافة مستويات البيئة والمجتمع من مستوى الفرد والأسرة مروراً بمستوى المؤسسات الخاصة والعامة ومستوى الحي والقرية والمدينة والإقليم والدولة والعالم.

يؤمل أن تساهم الدراسة في دعم عملية التطوير والتنمية المتسارعة في المملكة، وذلك بتوفير نظام العنونة الإلكترونية الموحد الذي سيسهل التعامل مع المعلومات المكانية وتحليلها وإبرازها للمستخدمين من أفراد ومؤسسات- فضلاً عن المسؤولين وأصحاب القرار- لتسخيرها في توجيه الخطط والسياسات والقرارات التنموية لتحقيق مستويات كفاءة حياة وبيئة أعلى وأفضل. سيتحقق هدف الدراسة من خلال إنجاز الأهداف التفصيلية التالية:

- التأصيل النظري لمفهوم العنونة ومراجعة الأدبيات ذات العلاقة واستخلاص أهم الأسس العلمية والفنية والتقنية التي تبنى عليها نظم الترميز والعنونة المكانية الإلكترونية العالمية.
- بناء النظام المقترح للترميز والعنونة المكانية الإلكترونية وتحديد منهجية العمل.
- تطبيق عملي لنظام العنونة المقترح على أماكن محددة في حاضرة الدمام.
- تحديد سعة العنوان والنظام الإحداثي المستخدم في النظام المقترح.
- استطلاع آراء عينة من المؤسسات التي تحتاج لنظم عنونة مكانية.
- الاختبار الميداني للنظام المقترح على عينات مختارة من المؤسسات ومواجهته بخرائط قاعدية.

- وضع منهجية العنونة لأي عنصر جغرافي يوجد على كامل الحيز المكاني للمملكة العربية السعودية.
- استخلاص نتائج التطبيق ومخرجاته العملية ومناقشة أهم ضوابط التشغيل للنظام المقترح.

١-٣ تصميم ومنهجية البحث

تتكون الدراسة حسب أهدافها من مقدمة عامة وأربعة أجزاء رئيسة متتالية تعتمد نتائج كل جزء منها على الجزء الذي يسبقه: الجزء الأول يقوم بتوضيح منهجية الدراسة ثم يحاول بناء خلفية نظرية عن المشكلة البحثية المدروسة من خلال مراجعة الأدبيات السابقة، يتبعه الثاني ويركز على بناء النظام المقترح للعنونة المكانية الإلكترونية، ثم الثالث ويهتم باختبار النظام المقترح لنظم العنونة المكانية الإلكترونية المحلية من خلال التطبيق الميداني، ويليه الجزء الرابع ويتضمن منهجية لتطبيق نظام العنونة الإلكترونية المقترح على أي عنصر جغرافي.

١-٣-١ الجزء الأول: منهجية الدراسة ومراجعة الأدبيات

ويتكون هذا الجزء من فصلين:

- **الفصل الأول: منهجية الدراسة**: ويتضمن عرض للمشكلة البحثية، وأهداف وغايات الدراسة، وطرق جمع المعلومات وتحليلها وعرضها، مهام ومراحل العمل وهيكل الدراسة.
- **الفصل الثاني: التأصيل النظري لمفهوم العنونة ومراجعة الأدبيات ذات العلاقة**: يهدف هذا الجزء إلى تكوين الأساس النظري لتصميم نظم الترميز والعنونة المكانية. ويتحقق هذا الهدف من خلال المراجعة النقدية التفصيلية للدراسات النظرية والتطبيقية التي تناولت تصميم وتطوير نظم الترميز والعنونة المكانية الإلكترونية المستخدمة في عدد من دول العالم المتقدم وتقييمها والتعرف على أهم سلبياتها وإيجابياتها. إضافة إلى ذلك فإن المراجعة النقدية تمكن الباحثين من تحديد أنسب طرق جمع المعلومات ومناهج التحليل التي تحقق أهداف المشروع وتمكن من إنجاز مراحل البحث المختلفة.

١-٣-٢ الجزء الثاني: بناء النظام المقترح للعنونة المكانية الإلكترونية وتطبيقه على حاضرة الدمام

على ضوء الإطار النظري للبحث بعد تطويره بصورة أكثر تفصيلاً من خلال المراجعة النقدية للدراسات النظرية والتطبيقية العالمية في الجزء الأول، سيتم في هذا الجزء بناء النظام المقترح، ويتحقق هذا الهدف على مدى فصلين (الفصل الثالث والفصل الرابع).

- **الفصل الثالث: تأصيل الفكرة البحثية للمشروع ومنهجية العمل**: ويشمل معنى الترميز الجغرافي، جوهر فكرة المشروع في إدخال الموقع في (اسم/عنوان) ما يحل

فيه، التعيين الهندسي للموقع الجغرافي، أطوال البلدان وعروضها: الإحداثيات، أمثلة لما ينبغي ترميزه/تسميته جغرافيا، فهم إشكالية أسماء العناصر الجغرافية، الإحداثيات الكارتيزية، كيفية تحويل الإحداثي الثنائي (خط الطول، خط العرض) إلى (اسم/عنوان) يتيسر تداوله، معنى التمثيل الهندسي للإحداثيات الأرضية في النظام السادس والعشرين، فهم الفرق بين العنوان المطلق والعنوان النسبي.

- **الفصل الرابع: تطبيق عملي لنظام العنونة المقترح على أماكن في حاضرة الدمام:** ويشمل التطبيق العملي للنظام المقترح على ثمانية مواقع نسبية حقيقية بالمنطقة الشرقية بمدن الدمام، الخبر، الظهران، ورأس تنورة، ونقطة خارج حدود المنطقة الشرقية إلى الغرب من مدينة الدمام.
- **الفصل الخامس: تحديد سعة العنوان والنظام الإحداثي المستخدم:** ويشمل مناقشة لاعتماد سعة عنوان النقطة النسبية على المسافة بينها وبين النقطة المرجعية، تحديد النظام الإحداثي الأرضي المستخدم، وتحديد النظام الإحداثي الأرضي المعتمد في هذا المشروع، وتحديد متطلبات تطبيق النظام في مسألة نظام الإحداثيات، ومقارنة مع محاولات ترميز شبيهة على الإنترنت.

جمعت المعلومات في هذا الجزء من الدراسة من المصادر الثانوية المتمثلة في التقارير الرسمية والأبحاث والدراسات المنشورة خصوصاً الإحصائيات الرسمية المحلية ودراسات المنظمات الدولية، وسيركز - أيضا - على استخدام الخرائط والجداول وستوظف نظم المعلومات الجغرافية (GIS) كما سيستخدم برنامج (Statistical Package for Social Sciences, SPSS) في التحليل.

١-٣-٣ الجزء الثالث: اختبار النظام المقترح من خلال التطبيق الميداني

من خلال المراجعة النقدية للدراسات النظرية والتطبيقية في الجزء الأول، وما سبق في الجزء الثاني من بناء للنظام المقترح سيتم في هذا الجزء اختبار النظام المقترح من خلال التطبيق الميداني، ويتحقق هذا الهدف على ثلاثة فصول (الفصل السادس والفصل السابع والفصل الثامن).

- **الفصل السادس: تحليل لعينة من نظم العنونة المكانية في عدد من المؤسسات الحضرية المختلفة بالمنطقة الشرقية:** ويشمل دراسة لنظم التسمية والعنونة في خمس مؤسسات: نظم تسمية قطع الأراضي في عدد من المدن بالمنطقة الشرقية، نظم عنونة عناصر شبكة كهرباء المنطقة الشرقية، نظم عنونة شبكة المياه والصرف الصحي بالمنطقة الشرقية، وأخيراً بعض التطبيقات المتنوعة للتسمية ومنها تحديد مواقع المدن والمطارات في المملكة.
- **الفصل السابع: استطلاع آراء عينة من المؤسسات التي تحتاج لنظم عنونة مكانية:** ويشمل محاولة سريعة لتفهم آراء عدد من المؤسسات الخدمية بالمنطقة الشرقية والتي تحتاج لنظم عنونة وتسمية مكانية، وهي: أمانة الدمام، إدارة الكهرباء، وإدارة المياه.

- **الفصل الثامن: الاختبار الميداني للنظام المقترح على عينات مختارة من المؤسسات ومواجهته بخرائط قاعدية:** ويشمل تحديد أغراض ومنهجية العنونة القائمة على المسح الميداني، ثم تطبيق عملي لآلية الجمع والرصد والمعالجة التفصيلية لبيانات العنونة.

جمعت المعلومات في هذا الجزء من الدراسة من المصادر الميدانية المتمثلة في المسوحات الميدانية المعتمدة على الأجهزة الثابتة التي تم تركيبها- في المحطة القاعدية - والأجهزة المتحركة التي استخدمت للقياس أو للتدقيق، ومن خلال البرمجيات المتنوعة التي تم تأمينها لرصد وتوقيع المعلومات المكانية للنقاط المختارة.

١-٣-٤ الجزء الرابع: منهجية لتطبيق نظام العنونة الإلكترونية المقترح على أي عنصر جغرافي

يهدف هذا الجزء من الدراسة إلى استخلاص منهجية محددة لتطبيق نظام العنونة الإلكترونية المقترح على أي عنصر جغرافي في المملكة العربية السعودية. ويتم ذلك في فصلين (الفصل التاسع، والفصل العاشر):

- الفصل التاسع يتضمن عرضاً للمنهجية المقترحة لعنونة لأي عنصر جغرافي يوجد على كامل الحيز المكاني للمملكة العربية السعودية.
- والفصل العاشر يحتوي على نتائج التطبيق ومخرجاته العملية.

١-٤ المهام ومراحل العمل وهيكل الدراسة

اشترك الباحثون في إدارة وإعداد المشروع كفريق عمل. اجتمع أعضاء الفريق من مرة إلى ثلاث مرات بالأسبوع. اشترك فريق البحث في تحديث الأدبيات. قام الباحث الرئيس الدكتور عبدالله بن حسين القاضي بإدارة ومتابعة المهام المختلفة للمشروع واشترك معه الباحث المشارك أ. د. محمود عبد اللطيف في إنجاز المشروع كفريق عمل.

قسمت الأعباء والمسؤوليات حسب تخصصات وخبرات الباحثين على امتداد فترة المشروع (٢٤ شهراً + ٦ أشهر تمديد لظروف طارئة) موافق عليه من الإدارة العامة لبرامج المنح بمدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، موزعة على ست مراحل كالتالي:

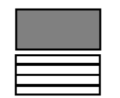
- **المرحلة الأولى: منهجية الدراسة ومراجعة الأدبيات واستخلاص الأسس العلمية والفنية والتقنية لنظم العنونة المكانية العالمية:** وتطلبت أربعة أشهر لجمع الأدبيات المبدئية (امتدت لأربعة أشهر أخري لتحديث الأدبيات)، واشترك فريق البحث بأكمله في تكوين الإطار النظري للدراسة، وقد تم خلال هذه المرحلة إعداد وتسليم التقرير الدوري الأول الموجز للمشروع المحدد لإنجازه يوم ١٤٢٨/٧/١هـ، وتم تضمين مراجعة الأدبيات المستخلصة في التقرير الفني الثاني المفصل والمحدد للانتهاء منه يوم ١٤٢٩/١/١هـ. واشترك فريق البحث في تولي مسؤولية هذه المرحلة.

- **المرحلة الثانية: بناء النظام المقترح للعنونة المكانية الإلكترونية وتطبيقه على حاضرة الدمام ":** تطلبت ثمانية أشهر وكان من المفروض أن تنتهي هذه المرحلة قبل التقرير الثاني بشهرين، ونظراً لعدم اكتمالها لظروف خاصة بتأمين الأجهزة وبطبيعة البحث الميداني في الشركات المختارة كعينات للدراسة، فقد تم تضمينها في التقرير الثالث المحدد للانتهاء منه يوم ١٤٢٩/٧/١هـ. وقد تولى د. عبدالله القاضي مسؤولية إنجاز متطلبات هذا الجزء.
- **المرحلة الثالثة: اختبار النظام المقترح من خلال التطبيق الميداني:** استغرقت ثمانية أشهر، وتم تضمينها في التقرير الفني النهائي (الشامل)، وكان أ. د. محمود عبداللطيف مسؤولاً عن إنهاء متطلبات هذه المرحلة.
- **المرحلة الرابعة: منهجية لتطبيق نظام العنونة الإلكترونية المقترح على أي عنصر جغرافي:** تم خلالها بناء اختبار النظام المقترح وتطلبت ثمانية أشهر، وانتهت المرحلة بتقديم التقرير الفني النهائي (الشامل)، وتولى فريق البحث جميعه مسؤولية إنجاز متطلبات هذا الجزء.
- **المرحلة الأخيرة "مراجعة نهائية وكتابة التقرير النهائي":** واستغرق أربعة أشهر، وانتهت بتقديم التقرير الفني النهائي (الشامل)، وتولى أ. د. محمود عبد اللطيف مسؤولية إنجاز متطلبات هذا الجزء.

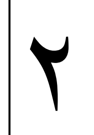
ويوضح جدول ١-١ البرنامج الزمني وخطة العمل في الدراسة (بالأشهر).

جدول ١-١ البرنامج الزمني وخطة العمل في الدراسة (بالأشهر)

السنوات والأشهر / المهمة البحثية والمسئول عن أدائها	السنة الأولى												السنة الثانية												نصف السنة الثالثة					
	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠	٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦	٢٧	٢٨	٢٩	٣٠
المرحلة الأول: منهجية الدراسة ومراجعة الأدبيات واستخلاص الأسس العلمية والفنية والتقنية لنظم العنونة المكانية العالمية (فريق البحث كله)																														
المرحلة الثانية: بناء النظام المقترح للعنونة المكانية الإلكترونية وتطبيقه على حاضرة الدمام (المسؤول: د.عبدالله القاضي).																														
المرحلة الثالثة: اختبار النظام المقترح من خلال التطبيق الميداني (المسؤول: أ. د. محمود عبد اللطيف)																														
المرحلة الرابعة: منهجية لتطبيق نظام العنونة الإلكترونية المقترح على أي عنصر جغرافي (فريق البحث كله)																														
الجزء الخامس: تحرير التقرير ومراجعته النهائية وتنسقه (المسؤول: أ. د. محمود عبد اللطيف)																														



الوقت الفعلي المستغرق في إنهاء المهمة الأصلية
الوقت الإضافي اللازم لمراجعة وتحديث المعلومات المتعلقة بالمهمة



الفصل الثاني: التأصيل النظري لمفهوم العنونة ومراجعة الأدبيات ذات العلاقة

٢-١ تقديم

يهدف هذا الجزء من البحث إلى تكوين إطار نظري لدراسة ومراجعة الدراسات السابقة ذات العلاقة بنظم العنونة والترميز المكاني، وتركز المراجعة النقدية التفصيلية على الدراسات النظرية والتطبيقية التي تناولت نظم العنونة المكانية وتطبيقاتها في إدارة أنشطة عملية التنمية العمرانية الشاملة، وتحدد أهم أسس ومكونات النظام المقترح من خلالها الأدبيات والتي على ضوئها يتم تصميم النظام؛ إضافة إلى ذلك فإن المراجعة النقدية للنظم المطبقة عالمياً ستمكن الباحثين من تحديد أهم السلبيات والإيجابيات التي يلزم أخذها في الاعتبار عند إعداد النظام وتطبيقه.

وتتم مناقشة أدبيات الدراسة من خلال ثلاثة محاور، يستعرض المحور الأول المفاهيم والتعاريف النظرية موضوع الترميز/العنونة الجغرافية وأهمية وتطبيقات نظم الترميز/العنونة الجغرافية في المدينة الحديثة. بينما يستعرض المحور الثاني بعض محاولات تطوير نظم العنونة المكانية الإلكتروني العالمية في عدد من الدول المتقدمة (أمريكا، وأوروبا) خاصة الدراسات ركزت على محاولات تصميم وتطبيق نظم عنونة مكانية حديثة. وأخيراً يعرض المحور الثالث فكرة نظام الترميز والعنونة المقترح.

٢-٢ الترميز/العنونة الجغرافية: مفاهيم وتعاريف أساسية

٢-٢-١ العنونة (المكانية) ودلالة الاصطلاح الدارج

إذا قيل "العنوان" Address الخاص بجهة ما، أو شخص ما، فلا يختلف اثنان على أن المقصود هو العنوان السكني المكاني لتلك الجهة، أو ذلك الشخص، والممكن الوصول إليه باتباع القائمة التفصيلية للعنوان وتبعاً لترتيبها. وهذا هو نظام العنونة البريدية Postal Addressing المعمول به في كل بلاد العالم الآن، وإن كانت جذوره تمتد ربما إلى الحضارات السابقة في عمق التاريخ بما يصعب تحديد بداية بعينها له[١].

[١] أرجع علماء التاريخ أن الفرعون في مصر القديمة كان اقدم من أرسل سعاة الرسائل Couriers الحاملون لأوامره إلى المناطق الخاضعة لنفوذه وأن أقدم ما سجل في ذلك يرجع إلى ٢٤٠٠ سنة قبل الميلاد. وتعود أقدم سجلات الفرس إلى استخدام نظام بريدي عام ٥٥٠ ق.م. في عهد الملك سيروس الكبير Cyrus the Great، وعند السريان إلى عام ٧٢٢ ق.م. في عهد سارجون الثاني Sargon II، بينما يعتبر آخرون أن عهد حمورابي Hammurabi في الحضارة البابلية ١٧٠٠ ق.م.، كان أسبق إلى ذلك. يُنظر في ذلك أيضاً: The British Postal Museum & Archive, http://www.postalheritage.org.uk/,

غير أن مشروع "العنونة المكانية والترميز الجغرافي" المقدم في هذا التقرير، لا ينحصر في العنونة البريدية التقليدية، بل يشملها، ويمتد إلى غيرها من أنظمة شبكية متعددة تتطلب العنونة ويتم تصنيفها ضمن الخدمات المدنية. مثل البلديات وشبكة مخططات المدن وقطع الأراضي التفصيلية بهذه المخططات، ويشمل أيضاً إدارات المياه والصرف الصحي وشبكات الخدمات التابعة لها، ويشمل شبكات الكهرباء وتمديداتها.. إلى آخر ما هنالك من شبكات يمكن إسقاطها في النهاية إسقاطاً أرضياً تؤول فيها عناصرها أو ملامحها المفردة في هياكلها الشبكية إلى مواقع أرضية مميزة. لذا سنستعرض مفهوم العنونة في أصلها الوظيفي الأول (أي البريد) بما يعكس قيمة مفهوم "العنونة" كدال على مدلول يرجى الوصول إليه. وبفهم الآلية المتبعة في ذلك يمكن عندئذ حمل هذا المدلول وتعميمه على كل ما يمكن طلب عنوان له.

٢-٢-٢ معنى الترميز/العنونة الجغرافية

الترميز الجغرافي Geo-coding هو تعبير يستعمل لوصف عملية عنونة المواقع بتحديد بياناتها الأساسية وربط تلك البيانات بالإحداثيات الجغرافية للمواقع؛ لذلك يطلق علي هذه العملية أيضاً اسم "الترميز الجغرافي للعنوان" Address Geo-coding، وهي عملية مرتبطة بشكل أصيل بتخصص نظم المعلومات الجغرافية GIS، بل أنها تعتبر الخطوة الأولى قبل بدء العمل في أي مشروع GIS، قد يكون هناك العديد من البيانات المتوفرة عن أي غرض Object موضوع في مكان ما على سطح الكرة الأرضية (قطعة أرض، مبنى، طريق، نهر، محول توزيع كهرباء، موزع كبائن تليفونات ثابتة، برج كهرباء، عداد مياه، الخ)، لكن لكي يتمكن أي نظام معلومات جغرافي من إضافة قيمة حقيقية للبيانات المعيّنة عن هذا الغرض فإنه من الضّروري أن تتكامل جميع تلك البيانات مع بعضها البعض، والأهم من ذلك أن تربط جغرافياً ومكانياً على إحداثيات الموقع التي توضح مكانه بالنسبة لأقرب خطي طول وعرض، والذي يسهل هذا الربط هو نظام العنونة والترميز الجغرافي.

إن عملية الترميز الجغرافي السليمة لابد وأن تؤدي إلى خلق نظام معلومات ذكي يمكن الاستفادة منه في الحياة العملية بأوجه متعددة في تسهيل التعاملات اليومية لعدد كبير من المؤسسات والأفراد (AFRIGIS. 2006).

ويمكن ترميز العناوين على مستويات مختلفة، يحدد ذلك نوعية سجلات الترميز المتاحة والغرض من نظام العنونة، على سبيل المثال قد ينحصر اهتمام شركة بيع بالمفرد بحجم المبيعات لكل منطقة أو ضاحية وليس بالضرورة العنوان المفصل للشارع، في الوقت الذي تهتم شركة التجزئة بمعرفة عنوان شارع معيّن وليس رقم الشارع أو اسم التقاطع. لذلك فإنّ مستوى التفصيل المطلوب لعملية الترميز الجغرافي التي تنتج بيانات جيدة يرتبط بالغرض المطلوب والجهد المباشر المبذول ومن ثم تكلفة إجراء تلك العملية. ومن مستويات العنونة الجغرافية ما يلي (AFRIGIS. 2006):

- مستوى ١ اسم المحافظة

- مستوى ٢ اسم المدينة / أو البلدة
- مستوى ٣ اسم الحي
- مستوى ٤ اسم شارع
- مستوى ٥ رقم الشارع، اسم التقاطع،
- مستوى ٦ رقم البناية

وتعتبر جميع المستويات الموضحة عاليه من البيانات بيانات وصفية (مكتوبة)، تتحول تلك البيانات الوصفية إلى بيانات ذات قيمة جغرافية أكبر بتوقيع الإحداثيات الجغرافية للعنوان المربوط عليه البيانات.

٢-٢-٣ العنونة البريدية

عرفت العنونة البريدية Postal Addressing عندما أنشئ "اتحاد البريد العالمي"[١] Universal Postal Union (UPU) في عام ١٨٧٤م ومقره في مدينة بيرن بسويسرا. وكانت بدايته أقرب ما تكون إلى منتدى للتعاون بين أعضائه المؤسسين بغرض تأسيس شبكة عالمية من الخدمات البريدية. وتقوم هذه الجهة الآن والبالغ عدد أعضائها ١٩١ دولة (وبصفتها مفوضية متخصصة تابعة للأم المتحدة) بدور ترابطي وتنسيقي واستشاري، حيث تقدم الخدمات الفنية لأعضائها حيثما ووقتما يطلب منها ذلك. ومن مهام هذه المفوضية وضع القوانين التي يتم بواسطتها تنفيذ إجراءات التبادل البريدي، كما أنها تقدم لأعضائها التوصيات التي تحفز نمو حجم التبادلات البريدية وجودة الخدمات؛ وبحكم أن هذه المفوضية ليست جهة سياسية فإنها لا تتدخل في النطاقات المحلية داخل الدول والمتعلقة بالبريد الدولي. فمثلاً تضع هيئات البريد في كل دولة تعريفتها الخاص بتكلفة الإرساليات البريدية وعدد طوابع البريد وكيفية معالجة نظام البريد الداخلي، وتشكيل هيئات البريد من القوى العاملة وما بها من كوادر وظيفية وتأهيلها وتوزيع العمل الداخلي بين فروعها وأقسامها.

كما وأن شكل العنوان وهيئته[٢] Formatting of the Address المرسل دولياً يوضع من قبل توصيات دول المنشأ (الراسل) والمستقبل (المرسل إليه) للعناصر المرسلة بريدياً. ويتعين على وجه الخصوص ذلك الجزء من العنوان الخاص بشكل كتابة الجهة المستقبلة، بتوصية "الجهة المرسلة" أما ما عدا ذلك فيتعين من قبل الجهة المستقبلة للعنصر البريدي.

ويجب أن يُكتب اسم الدولة المستقبلة للعنصر البريدي بصورة صريحة كالآتي:

- على السطر الأخير من العنوان.
- وبحروف كبيرة.

---

[1] http://www.upu.int/
[2] Formatting an international address, http://www.upu.int/post_code/en/formatting_an_international_address_en.pdf

- ويفضل أن يكون بلغة الدولة المرسلة، أو بلغة معروفة عالمياً.

وقد توصي بعض الإدارات البريدية بأن يكتب كود الدولة المستقبل المكون من حرفين قبل نص العنوان تتبعه نقطتان (:) وهذا الكود هو المنصوص عليه في اللائحة (EN ISO 3166-1 Alpha 2) وذلك حسب تصنيف المنظمة الدولية للمواصفات والمقاييس International Organization for Standardization (ISO). وقد أدرجنا في جدول ٢-١ توزيع هذه الأكواد، ونورد هنا في جدول ٢-٢ بعض الأمثلة لتوضيح استخدام النظام الكودي.

وجدير بالذكر أن هذه الأكواد هي المستخدمة في عناوين الإنترنت لتمييز الدول، على نمط موقع هيئة المواصفات والمقاييس (السعودية)، حيث يُلاحظ الكود (sa)، الدال على الدولة التابع لها الموقع: http://www.saso.org.sa

جدول ٢-١ أمثلة لبعض الأكواد حسب المنظمة العالمية للمواصفات والمقاييس المدرجة

الدولة (العربية)	الدولة (الإنجليزية)	الرمز(الكود)
روسيا الاتحادية	Russian Federation	RU
رواندا	Rwanda	RW
المملكة العربية السعودية	Saudi Arabia	SA
جزر السلمون	Solomon Islands	SU
جزر سيشيل	Seychelles	SC

لبيان أكثر تفصيل، انظر جدول٢-٧ (لاحق).

وقد أدرجنا هذا الجدول الكودي للدول لحاجتنا إلى استخدامه لاحقاً في ترميز العنوان البريدي الناتج عن آلية الترميز والعنونة التي يسعى هذا المشروع إلى إنجازها.

ورغم هذه المواضعة الاتفاقية على صيغة العنوان إلا أنها إرشادية فقط، ولكل دولة صيغتها الخاصة التي تصطلح عليها في كتابة العنوان، ويغلب على الدول استخدام صيغتين منعكستين: الأولى (وهي المتبعة في معظم الدول الغربية) ويُكتب فيها أصغر عناصر العنوان جغرافياً أولاً وينتهي بأكبرها الذي يمثل اسم الدولة إذا كان البريد دولياً، ومثال ذلك جدول ٢-٢.

جدول ٢-٢ مثال لصيغة العنونة البريدية بكندا

Canada	Name Street name, number, complements (if exists) Neighborhood Municipality - State Postal code

وعكس ذلك ما يتبع في اليابان وعدد من الدول غيرها، مثل الصين وإيران، وذلك بكتابة أكبر العناصر الجغرافية أولاً وانتهاءً بأصغرها في الغالب، ومثال ذلك جدول ٢-٣ الذي يمثل عنوان مكتب البريد الرئيس في طوكيو باليابان، غير أن نفس العنوان ينعكس ليتلاءم والتقليد الغربي إذا كتب بالحروف اللاتينية.

جدول ٢-٣ مثال لصيغة العنونة البريدية باليابان

Japanese	〒100-8799 東京都千代田区丸の内2-7-2 東京中央郵便局	Tokyo Central Post Office 7-2, Marunouchi 2-Chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8799

غير أن الصينيين يقون على العنوان بترتيبه الأكبر جغرافياً فالأصغر كما هو موضح بالجدول ٢-٤. وهناك اختلافات أخرى في الصياغات المختلفة بخلاف ترتيب عناصر العنوان، إلا أنها أقل حدة.

جدول ٢-٤ مثال لصيغة العنونة البريدية بالصين

Chinese	Country, Postal Code Province, City, District, Building Name, House Number Addressee

٢-٢-٣-١ الرمز البريدي

في عام ١٩٤١ كانت ألمانيا أول الدول التي أدخلت الرمز البريدي Code postal, Postal Code, Post Code, Postcode, ZIP, Code، تلتها إنجلترا عام ١٩٥٩، ثم أمريكا عام ١٩٦٣، وفي عام ٢٠٠٥ وصل عدد الدول التي تستخدم الرمز البريدي ضمن صيغة العنوان لديها، فقط ١١٧ دولة من أصل ١٩٠ دولة، هم أعضاء في الاتحاد الدولي للبريد[1] Universal Postal Union. ومن أمثلة الدول التي لا تستخدم هذا الرمز: أيرلندا، هونج كونج، وبنما.

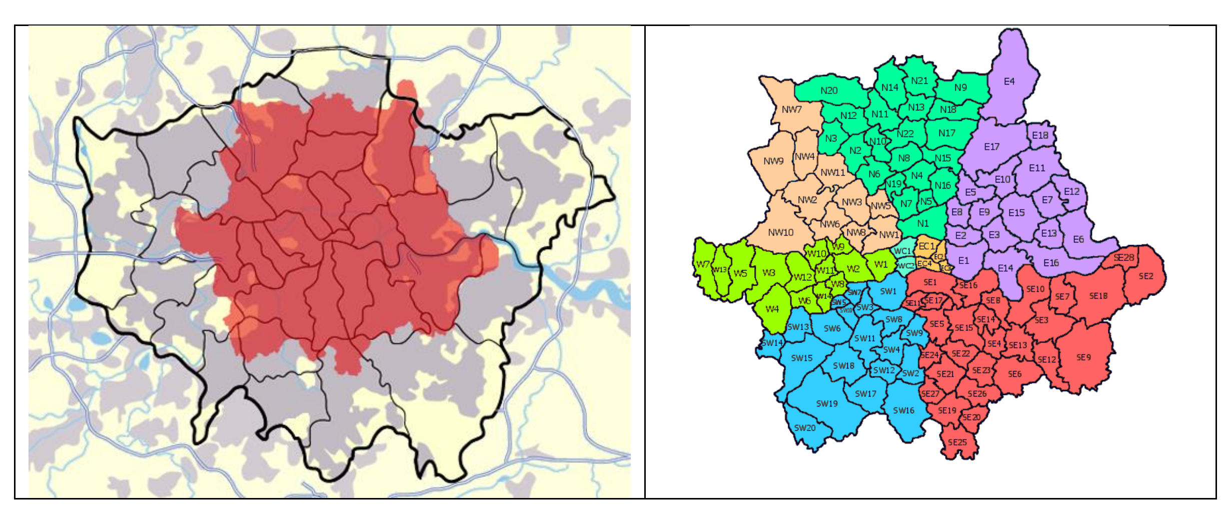
٢-٢-٣-٢ شمول الرمز البريدي لرمز الدولة

نشأ من تشابه الرمز البريدي المكون من ٤ أو ٥ خانات بين الدول الأوربية والتبادل البريدي بينها ارتباك شديد، مما ترتب عليه شيوع إدخال رمز لكل دولة أوربية على الرمز البريدي لكل منها لتمييز الرموز البريدية المختلفة، وهذا الرمز هو نفسه الرمز الكودي للوحات السيارات المصطلح عليه خارج دولها license plate codes، فمثلاً يضاف الكود D أمام الرمز البريدي إذا كان خاصاً بألمانيا، والكود F إذا كان فرنسياً، والكود ENG إذا كان إنجليزياً، غير أن اتحاد البريد العالمي لم يوافق على هذا الإجراء ونصح[٢] بالابتداء باستخدام نظام أكواد (ISO 3166-1 alpha-2) – المبين في جدول ٢-١- اعتباراً من عام ١٩٩٤ إلا أنه لم يُشع استخدامه كثيراً. وقد أوصت اللجنة الأوربية للمواصفات والمقاييس باستخدام هذا النظام الكودي، وأصدر اتحاد البريد العالمي منشوراً لتيسير استخدامه[٣].

[1] http://www.upu.int/
[2] "Frank's Compulsive Guide to Postal Addresses". Columbia University. http://www.columbia.edu/kermit/postal.html#europe
[3] "Formatting an international address, Universal Postal Union. http://www.upu.int/post_code/en/formatting_an_international_address_en.pdf,

٢-٢-٣-٣ صياغات الرمز البريدي

تعتمد معظم الدول المستخدمة للرمز البريدي "أرقاماً" Numerals في صياغته، إلا من قليل جداً من الدول هي: الأرجنتين، وكندا، والمملكة المتحدة، وهولندا، وفنزويلا، ومالطة، وبروناي، وجامايكا، وهندوراس. وتخلط هذه الدول الأخيرة بين الحروف والأرقام Alphanumeric. أما من حيث دلالة الرقم، فنجد أن المدن الكبرى تقسم إلى نطاقات بريدية، يتم ترقيمها عادة اعتباراً من رقم (١) فصاعداً داخل كل مدينة. ويتضح في شكل٢-١ نظام الرمز البريدي في مدينة لندن القديمة، ثم لندن الكبرى[1].



شكل ٢-١ نظام الرمز البريدي في مدينة لندن القديمة، ثم لندن الكبرى

ويلاحظ أن نظام الترميز في المدينة القديمة والمعتمد على رموز الاتجاهات الجغرافية (E,W,N,W) وتركيبات مزدوجة منها مع أرقام متسلسلة، قد استُغني عنه في المناطق الممتدة خارج المدينة القديمة، ومثال ذلك (الجدول ٢-٥) الآتي، وفيه يختلف كود المناطق الجديدة عن تلك الواقعة في لندن القديمة، وهو إجراء يسبب شرخاً في التسمية يربك المستخدمين للنظام، وهذا الانكسار في آلية العنونة بشكل عام يظهر كثيراً في كل مدن العالم التاريخية وذلك بأن يتغير نظام التسمية بين المدينة القديمة وامتدادها الحديث. وهي ظاهرة لا يمكن تلافيها إلا بتغيير نظام العنونة بشكل جذري.

فإذا انتقلنا إلى نموذج من الدول العربية- ولتكن الجزائر مثلاً- فسنجد أن الرموز البريدية لعواصم الولايات المقسمة إليها الدولة Province Capitals تتكون من رمز للولاية مع ثلاث نطاقات بريدية، فمثلاً الرمز ١٦٠٠٠ يرمز إلى ولاية الجزائر العاصمة، وتحمل الخانات الثلاث اليمنى أرقام تميز ما يتبع الولاية من مدن وبلدات وقرى. وذلك كما يبينه المثال الآتي بجدول ٢-٦:

[1] Richardson, J., 2000. The Annals of London.
HMSO, 1980. The Inner London Letter Post.
Royal Mail, 2004. Address Management Guide.
British Postal Museum and Archive - Information Sheet: Postcodes,
http://www.postalheritage.org.uk/history/downloads/BPMA_Info_Sheet_Postcodes_web.pdf

جدول ٢-٥ إمكانية حدوث اختلاف في نظامي العنونة القديم والحديث في مدينة واحدة

Postcode area	Post town	Postcode districts
BR	BROMLEY	BR1, BR2
	HAYES	BR2
	BECKENHAM	BR3
	WEST WICKHAM	BR4
	ORPINGTON	BR5, BR6
	CHISLEHURST	BR7
	SWANLEY	BR8
CR	CROYDON	CR0
	SELSDON	CR2
	CATERHAM	CR3
	MITCHAM	CR4
	COULSDON	CR5

جدول ٢-٦ الرموز البريدية في الجزائر

Post Code	Code
Algiers Gare:	16000
Algiers Haute Casbah:	16017
Algiers Khelifa Boukhalfa:	16021
Algiers Malika Gaid:	16010
Algiers Mohamed V:	16026

فإذا انتقلنا إلى دولة مثل تركيا، فسنجد أن الرمز البريدي يتكون من ٥ خانات، تمثل الخانتان الأولتان منها رمز الولاية في النظام الكودي (ISO 3166-2:TR) الموصى به من قبل المنظمة الدولية للمواصفات والمقاييس (ISO)، وهما نفسهما الخانتان الأولتان من رقم لوحة السيارات. فمثلاً نجد أن الرمز البريدي في منطقة (ولاية) إسطنبول يبدأ برقم ٣٤. أما الخانات الثلاثة الباقية فتمثل المناطق المختلفة في منطقة إسطنبول. وهو نظام يشبه لحد ما النظام السابق في الجزائر، إلا من اعتباطية الترقيم كما هو مُلاحظ.

وتعطينا هذه الأمثلة صورة جيدة عن طرق ترميز المناطق البريدية بين الدول المقتصرة على أرقام فقط (مثل الجزائر وتركيا)، والدول التي تدمج الحروف مع الأرقام مثل المملكة المتحدة) غير أن المشترك الحاسم في قضايا الترميز هو الاعتباطية في المواضعة على آلية الترميز، وأنها أقرب إلى أسماء أعلام على البقع الجغرافية التي تشير إليها، وأنها لا علاقة فيها بين دولة وأخرى، ولا يمكن الوصول إلى العنوان بدلالة الرمز الجغرافي إلا باستعمال الخرائط الدالة الإرشادية على أن رمز بريدي ما يمثل منطقة جغرافية بعينها، جدول ٢-٧.

جدول ٢-٧ الأكواد البريدية للدول (EN ISO 3166-1 Alpha 2) حسب المنظمة العالمية للمواصفات والمقاييس (ISO)

Decoding table of ISO 3166-1 alpha-2 codes																									
AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ
BA	BB	BC	BD	BE	BF	BG	BH	BI	BJ	BK	BL	BM	BN	BO	BP	BQ	BR	BS	BT	BU	BV	BW	BX	BY	BZ
CA	CB	CC	CD	CE	CF	CG	CH	CI	CJ	CK	CL	CM	CN	CO	CP	CQ	CR	CS	CT	CU	CV	CW	CX	CY	CZ
DA	DB	DC	DD	DE	DF	DG	DH	DI	DJ	DK	DL	DM	DN	DO	DP	DQ	DR	DS	DT	DU	DV	DW	DX	DY	DZ
EA	EB	EC	ED	EE	EF	EG	EH	EI	EJ	EK	EL	EM	EN	EO	EP	EQ	ER	ES	ET	EU	EV	EW	EX	EY	EZ
FA	FB	FC	FD	FE	FF	FG	FH	FI	FJ	FK	FL	FM	FN	FO	FP	FQ	FR	FS	FT	FU	FV	FW	FX	FY	FZ
GA	GB	GC	GD	GE	GF	GG	GH	GI	GJ	GK	GL	GM	GN	GO	GP	GQ	GR	GS	GT	GU	GV	GW	GX	GY	GZ
HA	HB	HC	HD	HE	HF	HG	HH	HI	HJ	HK	HL	HM	HN	HO	HP	HQ	HR	HS	HT	HU	HV	HW	HX	HY	HZ
IA	IB	IC	ID	IE	IF	IG	IH	II	IJ	IK	IL	IM	IN	IO	IP	IQ	IR	IS	IT	IU	IV	IW	IX	IY	IZ
JA	JB	JC	JD	JE	JF	JG	JH	JI	JJ	JK	JL	JM	JN	JO	JP	JQ	JR	JS	JT	JU	JV	JW	JX	JY	JZ
KA	KB	KC	KD	KE	KF	KG	KH	KI	KJ	KK	KL	KM	KN	KO	KP	KQ	KR	KS	KT	KU	KV	KW	KX	KY	KZ
LA	LB	LC	LD	LE	LF	LG	LH	LI	LJ	LK	LL	LM	LN	LO	LP	LQ	LR	LS	LT	LU	LV	LW	LX	LY	LZ
MA	MB	MC	MD	ME	MF	MG	MH	MI	MJ	MK	ML	MM	MN	MO	MP	MQ	MR	MS	MT	MU	MV	MW	MX	MY	MZ
NA	NB	NC	ND	NE	NF	NG	NH	NI	NJ	NK	NL	NM	NN	NO	NP	NQ	NR	NS	NT	NU	NV	NW	NX	NY	NZ
OA	OB	OC	OD	OE	OF	OG	OH	OI	OJ	OK	OL	OM	ON	OO	OP	OQ	OR	OS	OT	OU	OV	OW	OX	OY	OZ
PA	PB	PC	PD	PE	PF	PG	PH	PI	PJ	PK	PL	PM	PN	PO	PP	PQ	PR	PS	PT	PU	PV	PW	PX	PY	PZ
QA	QB	QC	QD	QE	QF	QG	QH	QI	QJ	QK	QL	QM	QN	QO	QP	QQ	QR	QS	QT	QU	QV	QW	QX	QY	QZ
RA	RB	RC	RD	RE	RF	RG	RH	RI	RJ	RK	RL	RM	RN	RO	RP	RQ	RR	RS	RT	RU	RV	RW	RX	RY	RZ
SA	SB	SC	SD	SE	SF	SG	SH	SI	SJ	SK	SL	SM	SN	SO	SP	SQ	SR	SS	ST	SU	SV	SW	SX	SY	SZ
TA	TB	TC	TD	TE	TF	TG	TH	TI	TJ	TK	TL	TM	TN	TO	TP	TQ	TR	TS	TT	TU	TV	TW	TX	TY	TZ
UA	UB	UC	UD	UE	UF	UG	UH	UI	UJ	UK	UL	UM	UN	UO	UP	UQ	UR	US	UT	UU	UV	UW	UX	UY	UZ
VA	VB	VC	VD	VE	VF	VG	VH	VI	VJ	VK	VL	VM	VN	VO	VP	VQ	VR	VS	VT	VU	VV	VW	VX	VY	VZ
WA	WB	WC	WD	WE	WF	WG	WH	WI	WJ	WK	WL	WM	WN	WO	WP	WQ	WR	WS	WT	WU	WV	WW	WX	WY	WZ
XA	XB	XC	XD	XE	XF	XG	XH	XI	XJ	XK	XL	XM	XN	XO	XP	XQ	XR	XS	XT	XU	XV	XW	XX	XY	XZ
YA	YB	YC	YD	YE	YF	YG	YH	YI	YJ	YK	YL	YM	YN	YO	YP	YQ	YR	YS	YT	YU	YV	YW	YX	YY	YZ
ZA	ZB	ZC	ZD	ZE	ZF	ZG	ZH	ZI	ZJ	ZK	ZL	ZM	ZN	ZO	ZP	ZQ	ZR	ZS	ZT	ZU	ZV	ZW	ZX	ZY	ZZ

Color legend	
	Officially assigned: assigned to a country, territory, or area of geographical interest
	User-assigned: free for assignment at the disposal of users
	Exceptionally reserved: reserved on request for restricted use
	Transitionally reserved: deleted from ISO 3166-1 but maintained transitionally
	Indeterminately reserved: used in coding systems associated with ISO 3166-1
	Not used at present stage: not used in ISO 3166-1 at the present stage
	Un-assigned: free for assignment by the ISO 3166/MA only

كما أن طرق الترميز البريدي بعمومها ليست رقمية digital بذاتها. بل إنها حقل معلوماتي يضاف إلى حقل اسم المنطقة الجغرافية وحقل إحداثيات الموقع الجغرافي ليكون الحد الأدنى لسجل معلوماتي للبقعة الجغرافية المعنية. أما من حيث قابلية الرمز البريدي إلى التوسعة واستيعاب الامتداد الجغرافي للمناطق العمرانية الجديدة (أي الامتداد الأفقي) إضافة إلى زيادة الكثافة العمرانية (الامتداد الرأسي)، فهذه تمثل مشكلة إلى حد كبير. وأوضح مظاهره كان في مدينة لندن القديمة والكبرى لذلك فقد تغير نظام الترميز.

٢-٢-٤ السجلات الجغرافية الوطنية والمحلية

تظهر أهمية السجلات الجغرافية الوطنية والمحلية [١،٢] National and Local Gazetteers إذا انتقلنا إلى العناوين الفعلية لقطع الأراضي والأملاك القائمة عليها، فنجد أنه قد نشأ عن الثورة المعلوماتية التي لم يكتمل عقدها الثاني بعد أن واجهت الإدارات الحكومية في عدد من الدول إشكالية تصادم السجلات الجغرافية التي نشأت على المستويات المحلية، وأيضاً تلك التي في نفس النطاق المحلي واختلفت عن غيرها في نوع قطاع الخدمات التي تُعنى بها.

فكل إدارة محلية في قطاع خدمي بعينه لها قواعد بيانات مرتبطة جغرافياً بعناصر القطاع قد لا تنسجم بالضرورة أنظمتها المعلوماتية مع باقي القطاعات في تعريف العنوان المكاني، ناهيك عن أن تلتئم القطاعات على المستوى الوطني، أما أن نجد بنية معلوماتية جغرافية مشتركة للقطاعات المختلفة يمكن أن تعمل كبنية تحتية infrastructure تستطيع مواكبة الامتداد المعلوماتي الغامر فحدث ولا حرج.

ومن الأمثلة الواقعية لمثل هذه الظروف، ثم محاولات الخروج من هذا المأزق المرتبط بها معلوماتياً نجد ما يسمى بالسجلات المحلية لقطع الأراضي والممتلكات Local Land and Property Gazetteer (LLPG) في المملكة المتحدة، والتي تمثل قاعدة بيانات تشتمل على كل العناوين التي ترعاها كل إدارة مدنية محلية. وهذه الإدارات لها من السلطة ما يسمح لها بإنشاء العناوين في نطاق صلاحياتها وإداراتها، غير أن نفس هذه الإدارات – ولوقت قريب جداً – لم يكن لديها في قواعد بيانات العناوين هذه نظام موحد منسجم في بيانات عناصره المعلوماتية ذات الطابع الجغرافي. وقد أدى ذلك إلى أن أصبحت الخدمات المختلفة تقدم من خلال قواعد بيانات تتنافر فيما بينها وتختفي مظاهر الوحدة فيها، وفي السنوات الأخيرة جداً طلبت الحكومة المركزية من الإدارات المحلية أن تُحدِّث إجراءاتها وتستفيد من التقنيات المعلوماتية الجديدة كي تقدم خدمات أكثر ارتباطاً ببعضها سواء للمواطنين أو لأصحاب الأعمال. وكان أحد أهم الوسائل لتحقيق هذا الهدف تطوير عنوان مرجعي موحد لكامل الإدارة المحلية، ويعني هذا في النهاية أن

---

[1] …………….. Evaluating the benefits of the LLPG and NLPG, http://www.nlpg.org.uk/documents/CEBR_LLPG_report.pdf
[2] …………… National Land and Property Gazetteer, http://www.nlpg.org.uk/

المواطن يمكنه أن يبَلِّغ عن تغير عنوانه فقط لأحد تلك الجهات بدون تكرار نفس الإجراء عبر كل مقدمي الخدمات المرتبطة بعنوانه في نطاق الإدارة المحلية. هذا بالطبع باعتبار أن تكون صيغة العنوان قد أصبحت موحدة بين هذه الجهات المختلفة، وهذا الشرط الأخير هو محك النظر في المسألة برُمَّتِها.

وكان أحد الإجراءات الضرورية اللازمة عن هذا الطلب الجديد، وتطلب الأمر إنشاؤه، ما سُمِّيَ بـ "السجلات الوطنية لقطع الأراضي والأملاك" National Land and Property Gazetteer (NLPG). وإذا ما تحقق هذا النظام سيكون لدى الحكومة المركزية قائمة موحدة بكل العناوين في الدولة، وهذا يعني أنه بدونه، لا الحكومة ولا جهات تقديم الخدمات يمكن أن تتأكد من أن العناوين الآتية من مصادر مختلفة من الدولة تؤول إلى نفس المواقع الجغرافية، أو إلى مواقع مختلفة. إنه بحق المستودع المعلوماتي المركزي أو المحور الرئيس لكل قواعد البيانات المحلية ذات المرجعية الجغرافية (والتابعة للإدارات المحلية والمنسق بينها)، كما أنه يضطر الإدارات المحلية المختلفة إلى أن تنصاع للمعايير والمقاييس المعلوماتية الموضوعة لهذا النظام الموحد (المقياس البريطاني BS7666)، وإلا خرج عن النظام. ورغم لجوء الحكومة البريطانية إلى استخدام نفوذها لإقرار العنوان المرجعي الذي رأت أنه يمثل البنية المعلوماتية التحتية لقاعدة معلومات وطنية، إلا أن تطوير النظام قد أعيق بالجدال الناشئ بين الإدارات المحلية و"الهيئة الجغرافية الوطنية" Ordnance Survey الذي تطلب الأمر دخولها كجهة وسيطة، علماً بأنها الهيئة المسؤولة عن إنتاج الخرائط الوطنية في المملكة المتحدة. وأدى ذلك إلى أن النظام الجديد لم يستطع إرغام الإدارات المحلية على رعاية قواعد بياناتها المحلية على النحو المطلوب، إضافة إلى المفاوضات المطولة حول ملكية بيانات العنونة.

وفي مايو من عام ٢٠٠٥ وقَّعت الإدارات المحلية في المملكة المتحدة اتفاقا (سُمّيَ باتفاق الخدمات الجغرافية Mapping Services Agreement)، وذلك مع موردي البيانات الجغرافية Suppliers of Geographic Data، وشمل هذا الاتفاق "الهيئة الجغرافية الوطنية" ومُدراء مشروع "السجلات الجغرافية الوطنية" (NLPG)، وبهذا الاتفاق حُلّت عدد من المشاكل مثل ملكية بيانات العنوان. وأدى الاتفاق أيضاً إلى تقييد استخدام الإدارات المحلية لقواعد البيانات الجغرافية المحلية (LLPG's)، هذا في الوقت الذي ألزمت فيه هذه الإدارات بدعم واستدامة خدمة نفس قواعد البيانات.

وفي سياق ذلك نشرت الهيئة الجغرافية Ordnance Survey مقترح تطوير بنية معلوماتية بديلة للعنونة المكانية واسمتها "البنية المعلوماتية الوطنية للعنونة المكانية" National Spatial Address Infrastructure (NSAI). ويتضمن هذا المقترح امتلاك الهيئة الجغرافية لقاعدة البيانات الوطنية (NLPG) ثم إعادة بيعها لنفس الإدارات المحلية التي كانت قد أنشئت قواعد البيانات المحلية (LLPGs) التي تتركب منها القاعدة الوطنية (NLPG)، وهذا ما أثار موجة أخرى من الجدل بين الهيئة الجغرافية والإدارات المحلية، وعند هذه النقطة تعلق اقتراح مشروع "البنية المعلوماتية الوطنية للعنونة المكانية" (NSAI).

أما القاعدة الجغرافية الوطنية (NLPG)– والتي أنشئت بموجب الاتفاق المشار إليه- فتُدار الآن من قبل إحدى الشركات وتحمل اسم "العنونة الذكية" Intelligent Addressing ولمصلحة هيئة التطوير وتحسين الخدمات Improvement and Development Agency (IDeA) وهي هيئة تعمل تحت مظلة الحكومة المركزية وتسعى إلى تحسين الخدمات المحلية.

وجدير بالذكر أن القاعدة الجغرافية الوطنية (NLPG) لا تحتوي فقط على عناوين المواطنين حيث يعيشون ويعملون، أو العناوين التي لها رمز بريدي، بل تحتوي هذه القاعدة المعلوماتية الوطنية على ملامح مكانية ربما تكون غير مُعنونة، وما من فائدة في ترميزها بريدياً، إلا أنها قد تكون ذات أهمية حيوية لعوامل طارئة، مثل تأمين الأصول Asset Insurance، أو شئون التخطيط Planning Issues، أو الإصلاح والصيانة، أو أنشطة أخرى عديدة.

وأيما كان المنظور الذي نطالع به هذه القاعدة المعلوماتية، فإن المعلومات التي تحتويها بها تعبر أفضل تعبير عن التشخيص الواقعي للأرض والممتلكات والتجهيزات الخدمية المرتبطة بها على مستوى الدولة.

هذا وقد بدأ تشغيل "قاعدة المعلومات الجغرافية الوطنية" طبقاً للمعيار البريطاني BS7666 اعتباراً من ٣٠ إبريل ٢٠٠٨م[1]. وأصبحت متاحة لكل القطاعات المعنية بما فيها القطاع الخاص، وذلك في إطار رسوم استخدام لتغطية نفقات استدامة وحيوية قاعدة البيانات الوطنية (NLPG).

٢-٢-٥ المعيار البريطاني BS7666 للمرجعية الأرضية للعنونة المكانية[2]

يتكون هذا المعيار من أربعة أجزاء، الأول: دليل الشوارع والطرق، والثاني: دليل قطع الأراضي والأملاك، والثالث: معايير العنونة، والرابع: تسجيل حقوق الطرق، ولا يميز هذا المعيار بين الأملاك السكنية والأملاك التجارية، ولا بين قطع الأراضي المشغولة والشاغرة، ولا بين الأراضي الحضرية والريفية، ولا بين العناصر المعنونة وغير المعنونة (مثل أعمدة الاتصالات Communication Masts).

ويقوم هذا المعيار على مفهوم "قطعة الأرض الوحدة" Basic Land and Property Unit (BLPU). ويُعرف هذا المفهوم في الجزء الثاني من المعيار BS7666 part 2 على أنه "قطعة متصلة من الأرض لها نفس حقوق الملكية". وفي حالة غياب دليل الملكية، أو حيثما يتطلب الأمر معلومات أخرى لأغراض إدارية، يتم تعريف مفهوم قطعة الأرض المعنية بناءً على ملامحها الجغرافية، أو ما يقوم عليها من إنشاءات، أو نوع الاستخدام.

[1] http://www.nlpg.org.uk/nlpg/link.htm?id=2071
[2] British Standard BS7666 for Geographical Referencing, http://xml.coverpages.org/bs7666.html

ويعطى لكل "وحدة أرضية" (BLPU) رقم مرجعي فريد unique reference number (UPRN) يميزها عن غيرها، ومرجعية جغرافية إحداثية spatial reference (grid co-ordinate)، وواحدة أو أكثر من مُعرِّفَات قطعة الأرض والملكية القائمة عليها Land and Property Identifiers (LPI). وهذا المُعرّف (PLI) هو في الأساس عنوان "الوحدة الأرضية" (BLPU) التقليدي التي تميز "الوحدة الأرضية" في علاقتها المكانية بالنسبة إلى شارع ما، كما هو منصوص عليه في "دليل الشوارع الوطني" National Street Gazetteer (NSG). وعلى ذلك يكون للمُعَرِّف (PLI) مكونات أساسية هي"الرقم المرجعي الفريد" (UPRN) العائد إلى "الوحدة الأرضية" (BLPU)، و"الرقم المرجعي الفريد للشارع" Unique Street Reference Number (USRN) والمأخوذ من "الدليل الوطني للشوارع" (NSG)، بالإضافة إلى معلومات أخرى كافية من شبكة الملامح الجغرافية الأساسية والفرعية Primary and Secondary Addressable Objects (PAON and SAON) الضرورية لتمييز الوحدة الأرضية تمييزاً فريداً.

ويتم تعريف "الملمح الجغرافي القابل للعنونة" Addressable Object في اصطلاحات المعيار BS7666 على أنه "ملمح حقيقي له موقع ثابت، ويمكن تمييزه والرجوع إليه بواحد أو أكثر من العناوين". ويُعرف اسم الملمح الجغرافي الأساسي القابل للعنونة Primary Addressable Object Name (PAON) على أنه ببساطة: "الاسم المُعطى للملمح القابل للعنونة والذي يمكن عنونته دون الرجوع إلى ملمح آخر قابل للعنونة". ومثال ذلك: اسم مبنى أو رقم شارع. أما الملمح الجغرافي الثانوي Secondary Addressable Object Name (SAON)، فيعطى للملمح القابل للعنونة بالرجوع إلى "ملمح جغرافي أساسي" (PAON)، ومثال ذلك: الطابق الأول من أحد الأبنية. وكل من "اسم الملمح الأساسي" (PAON) والثانوي (SAON) يمكن أن يتركب من أرقام وحروف.

٢-٢-٦ أنظمة العنونة العالمية واعتمادها على التوصيف النسبي والمواضعة الاعتباطية

يُلاحظ فيما سبق من عنونة الأراضي أو البنايات أو الملامح العمرانية في النظام البريطاني، أو البريد في صورة صيغة العنوان البريدي والرمز البريدي ومعناه، وغيره في معظم دول العالم أنه يأتي على صورة شبيهة بين الدول على نحو ما رأينا، ويلاحظ في كل ذلك أن التوصيف نسبي اعتباطي في المواضعة، وأنه عديد العناصر بما يستحيل معه دمج نظامي دولتين أو إقليمين نشئا مستقلين، على الأقل في نظام واحد، إلا في محو نظام أحدهما وإقرار الثاني.

ولاحظنا أيضاً أن نظام العنونة لا يمكن أن يؤول إلى منطق للعنونة أكثر تجريداً more abstract ولا يمكن أن يكون ذاتي التوليد generic.

٢-٣ استعراض لبعض محاولات تطوير نظم العنونة المكانية الإلكتروني

هناك العديد من المحاولات التي ركزت على تطوير نظم العنونة المكانية الإلكترونية نتعرض لها سريعاً في هذا الجزء لتقديم بعض الأطر النظرية والتطبيقية لموضوع الدراسة.

٢-٣-١ عنونة الأماكن الثابتة

تعود المحاولات الأولى لتطوير أنظمة العنونة الحديثة إلى ما بعد الحرب العالمية الثانية مباشرة؛ ويرجع ذلك لأسباب عدة: منها ما هو عسكري؛ بسبب عموم الحرب العالمية الثانية على غالب النطاق المعمور من الأرض، ومنها ما هو جغرافي لاتساع نطاق الأراضي المطلوب شمولها بنظام العنونة المرتبط بالخدمات المدنية، وكان ذلك بالولايات المتحدة الأمريكية.

يسمى النظام المدني للترميز الجغرافي الأمريكي "الشبكة الأرضية الوطنية للولايات المتحدة" United States National Grid "USNG" (ArcUser Magazine, 2005; Surveyor Magazine, 2004: 12). وقد استقى هذا النظام مرجعيته من "النظام الإحداثي للشبكة الأرضية العسكرية الأمريكية "Military Grid Reference System "MGRS. وطبقاً للجنة البيانات الجغرافية الفيدرالية بالولايات المتحدة الأمريكية ((Federal Geographic Data Committee, 1998: 30 فإن نظام الإحداثيات المعتمد في ذلك هو النظام المسمى "يو تي إم" Universal Transverse Mercator "UTM". ومن الأمثلة التطبيقية لهذا النظام ما هو موضح بجدول رقم ٢-٨ (Federal Geographic Data Committee, 2001: 8,12) .

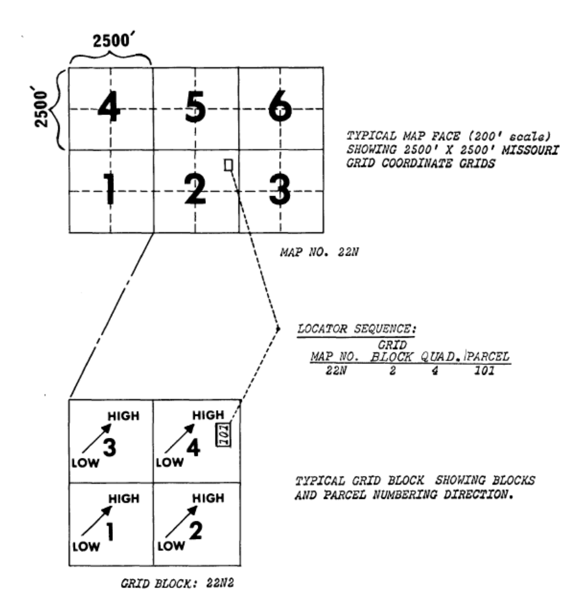
جدول ٢-٨ مثال تطبيقي لنظام الترميز الجغرافي

الرمز	*المساحة الأرضية المشار إليه*
18SUJ20	١٠ كم مربع
18SUJ2306	١ كم مربع
18SUJ234064	١٠٠ متر مربع
18SUJ23480647	١٠ متر مربع
18SUJ2348306479	١ متر مربع
18SUJ2348316806479498	١ مليمتر مربع

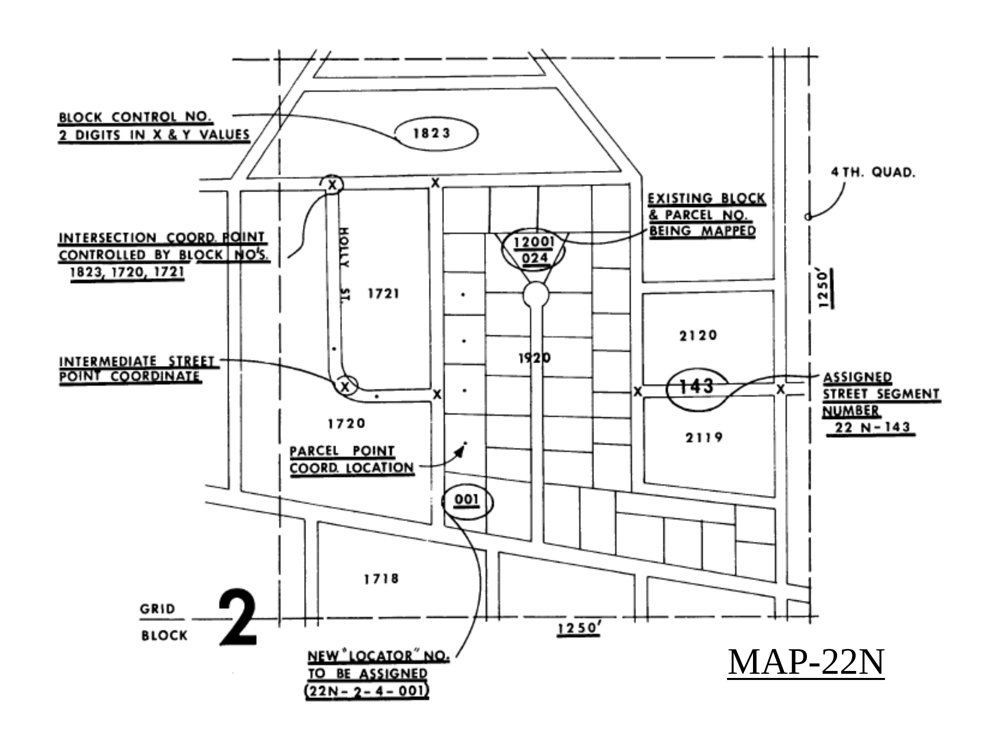
ورغم أن هذا النظام ما زال مستخدماً لدواعي الحفاظ على البيانات المسجلة تاريخياً اعتماداً عليه، إلا أنه لم يعد يتلاءم وعولمة المعلومات التي يجب أن تخرج عن المرجعيات لدول بعينها. كما أن سعة الرمز الدال على المكان تصبح غاية في التعقيد كلما صغرت مساحة الرقعة المطلوب تحديدها على الأرض، فمساحة ١ متر مربع تتطلب عدد ١٥ رمزاً (ما بين رقم أو حرف) بينما تتطلب مساحة ١ مليمتر مربع عدد ٢١ رمزاً.

وفي أواخر الستينات من القرن العشرين الميلادي ١٩٦٨م أكد ألان ريتشتير (Richter, 1968) أهمية تطوير نظم ذات كفاءة عالية للعنونة والترميز الجغرافي للبيانات لمساعدة الحكومات المركزية للدول والإدارات المحليّة للمدن المركزية والرئيسة على مواجهة عدّة مشاكل أساسية أهمها: (١) الانفجار الكبير في تطوير الأراضي الذي يخلق فوضى في حفظ السجلات المدنية للتعاملات الحضرية اليومية المستمرة المختلفة للأفراد والمؤسسات ويضعف من قدرات أنظمة هذه الكيانات الحكومية المحليّة في الإدارة والتنظيم والمتابعة بسبب الزيادة المطلقة في حجم تلك المعاملات؛ (٢) تعداد السكان المتزايد بالمناطق الحضرية والذي يدفع ضرائب عالية ومن ثم يتوقع خدمات حكومية أكثر وأفضل لتحسين مستوى معيشته.

وقد اقترح ريتشتير نظاماً للترميز والعنونة الجغرافية وأوضح تفاصيله على خرائط كما هو موضح في شكل ٢-٢ وشكل ٢-٣. وتتلخص فكرة هذا النظام في الاعتماد على نظام الخرائط المساحية الأمريكية في التقسيم الشبكي من مستوى الدولة بشبكية موديولية من المربعات حتى تصل إلى مستوى البلوك الحضري Urban Block وأبعاده التي يقترحها هي ٢٥٠٠ قدم × ٢٥٠٠ قدم (٨٣,٣م × ٨٣,٣م)، ويقسم البلوك إلى أربعة أجزاء Quadrant ١٢٥٠ قدم × ١٢٥٠ قدم (٤١,٧م × ٤١,٧م)، يعطى رقم لكل مستوى من التقسيمات وتستخدم لترميز العنوان المطلوب أربعة خصائص جغرافية: من اليسار إلى اليمين: رقم الخريطة، ورقم البلوك، ورقم المربع، ثم رقم قطعة الأرض (Richter, 1968).



شكل ٢-٢ فكرة نظام ريتشتير عام ١٩٦٨م للترميز الجغرافي لقطع الأراضي على الخريطة



شكل ٢-٣ مثال لنظام الترميز الجغرافي لعنونة المعالم الحضرية لريتشتير

ومن المحاولات الحديثة الجادة لتطوير معجم لغوي جغرافي تفاعلي يسهل الوصول إلى الأماكن المختلفة تلك التي أجريت في إسكتلندا، حيث اعتبر كل من دينشام وريد (Densham, Ian and Reid, James. 2003) أن تطوير معجم لغوي جغرافي تعد مسألة ضرورية تنبع من الاحتياج الواضح والأكيد للربط المكاني/الجغرافي لمجموعات كبيرة من البيانات - مثلاً بيانات الإحصائيات العامة للسكان - التي تحتوي حالياً على إشارات مكانية/جغرافية ضمنية المرجعية فقط implicit geo-references (على سبيل المثال أسماء الأماكن عير المربوطة في إحداثياتها الجغرافية)، لذا قام الباحثان باقتراح خدمة للترميز الجغرافي Geo-coding service تشكل في رأيهما أداة تعريف جغرافي geo-parsing tool وتمثل أساس لخدمة فهرسة جغرافية رقمية متكاملة integrated digital gazetteer service، باستخدام الخدمة المقترحة تتحول المرجعية الضمنية للبيانات إلى مرجعية جغرافية صريحة explicit geo-references قابلة للتحديد والتوقيع الدقيق في المكان.

دعم المشروع البحثي لدينشام وريد مكتبة بيانات جامعة أدنبرة ببريطانيا كجزء من مشروع أكبر يسمي جيو إكس ووك geoXwalk تفاصيله مشروحة على الموقع الإلكتروني (www.geoXwalk.ac.uk)، يهدّف المشروع إلى تطوير خدمة فهرسة جغرافية رقمية بريطانية تعتمد على بروتوكول يطلق عليه (ADL, OGC and Z39.50)، يستعمل المعجم الجغرافي خادم شبكة geoXwalk لإدارة عملية تعريف مسميات الأماكن. يعتبر نظام GeoXwalk أكثر من مجرد وسيلة مشاهدة بسيطة للمعالم الجغرافية للأماكن كما خزنت في الفهرس الجغرافي للمكتبة ولكن كون هندستها المفصلة detailed geometry خزنت معها (الروابط الجغرافية الرقمية) فقد أصبح من الممكن البحث بشكل أفضل

وأكثر تفصيلاً، كما تحسنت إمكانية اشتقاق العلاقات بين الخصائص المختلفة للموقع باستخدام أساليب أفضل الحساب الهندسي، ويزوّد النظام نتائج أكثر دقّة من تلك التي يمكن أن تتحقق بمجرد المشاهدة البسيطة المستندة على قواميس المعاني كما في الفهارس الجغرافية التقليدية. يزوّد النظام وسيلة دخول بديلة للمعالم الجغرافية (ويوجد منه العديد في المملكة المتحدة). على سبيل المثال اسم مكان ما في إحدى المدن البريطانية وهو 'Knowsley' يمكن أن يحلّ محله رمز BX 003 ' بالإضافة إلى إشارة لإحداثيات الشبكة في الموقع وهي 340900, 392300 347217, 397660.

تستعمل تطبيقات تحديد المواقع المطورة Location-enhanced Applications خاصية القدرة على التعرف على مواقع الأشخاص والأماكن والأشياء لتوليد التفاعل بينهم ولتطوير ذلك التفاعل، وقد استخدمت تلك التطبيقات بدايةً في مجالات متنوعة محدودة، إلا أن كلاً من لي وهونج ولاندي (Li, Hong, Landay. 2004) يؤكدون أنه من المعتقد أن هذا النوع من التطبيقات سيواجه نمواً كبيراً في المستقبل القريب. ويعتبرون أن بناء تطبيقات جيدة ومتقدمة لتحديد المواقع يتطلب حالياً مستوى عالياً جداً من الخبرة التقنية؛ مما يجعل تلك المهمة صعبة على العديد من المصممين التقنيين، ولمعالجة هذه المشكلة يقدم الباحثون أداة مبتكرة لنمذجة تطبيقات تحديد الموقع تسمى Topiary. تسمح هذه الأداة للمصممين بابتكار خريطة إلكترونية تفاعلية Interactive digital map لمواقع الأشخاص والأماكن والأشياء؛ ثم تستعمل هذه الخريطة النشيطة لعرض السيناريوهات التي تصور سياقات متعددة للموقع؛ تستعمل هذه السيناريوهات في خلق عدد من القصص التي تصف سلاسل التفاعل بكل سيناريو، وبعد ذلك تبث هذه القصص على الأجهزة النقّالة، ويقوم المساعد الأوتوماتيكي للبرنامج wizard بتحديث مواقع الأشخاص والأشياء على جهاز منفصل. وقد أجرى الباحثون تقييماً للنموذج المقترح على سبعة من مصممي واجهات تطبيق حاسوبية interface designers فكان ردهم إيجابياً بالنسبة لتقبل المفهوم المطروح.

تعتبر "الخريطة الإلكترونية التفاعلية" من التطبيقات الخدمية المفيدة في مجال الترميز والعنونة الجغرافية، فتلك الخريطة قد تعتبر إحدى أكثر الوسائط فائدة في نقل المعلومات الطارئة التي تحدث في المواقع الجغرافية المختلفة حال وقوعها (ومثال على ذلك: المعلومات الطارئة عن الازدحام المروري، الحوادث، الحرائق، أو التوصيل السريع للبضائع والطرود). ولكن يري كل من هوسوكاموا وكيمورا وتاكاهاشي (Hosokawa, Yoshihide; Kimura, Naoki and Takahashi, Naohisa. 2005) وإنه من الصّعب بمكان التعرف على الخصائص الجغرافية المكانية الدقيقة للمعلومات المستعجلة باستعمال الخرائط في بيئات أجهزة الاتصالات والحاسبات المحمولة نظراً لعدم توفر تقنية قادرة على التركيز الأوتوماتيكي على المناطق (الأماكن) ضمن إطار شاشة العرض الصغيرة للأداة المحمولة المستخدمة؛ لذلك يقدّم الباحثون طريقة لتطبيق نظام لتحويل وإنتاج خريطة تفاعلية نشطة ذات مرجعية مكانية location-based active map transformation system، وطبقاً لمعلومات أساسها الموقع الذي ترسل منه المعلومات ذات الصبغة المستعجلة، يقوم النظام المقترح بالتحديد الأوتوماتيكي للمناطق ذات العلاقة على

الخريطة المعروضة في إطار شاشة الجهاز، وتظهر الميزة الرئيسة للنظام المقترح في قدرته على عرض المعلومات المستعجلة المرسلة في إطار العرض مع المحافظة في نفس الوقت على جودة عرض المعلومات الجغرافية الأصلية. تخفّض الاستراتيجية المقترحة عدد الأغراض الجديدة في إطار العرض وعدد الأغراض المحذوفة منه أيضاً؛ ونتيجة لذلك يصبح النظام المقترح قادراً على تزويد مستخدمي أجهزة الحاسبات والاتصالات المحمولة بخرائط موقع عليها معلومات سهلة وسريعة الفهم. ويوضح الباحثون عملية وفعالية هذه الطريقة من خلال استعراض عدّة تجارب.

وقد قدم كبارة (٢٠٠٧) تصوراً لنظام عنونة مكانية وقام بتطبيقه على مدينة جدة أهم خصائص التصور تتمثل في الآتي:

- يهدف النظام المقترح إلى إيجاد عنوان رقمي سهل ومنتظم وديناميكي ووحيد لجميع المساكن وقطع الأراضي على مستوى العالم بطريقة آلية.
- العنوان الرقمي العالمي هو عبارة عن إحداثيات قطعة الأرض المطلوب وضع عنوان لها، قسم العنوان إلى ثلاثة أجزاء وهي رقم القطعة ورقم المربع ورقم المنطقة كما هو موضح في المثال التالي: س: ٥١٨٣٧٤، ص: ٢٣٨٨٦٠٥، حيث:
- المنطقة ٥٢ (الرقم الأول من س والرقم الأول من ص)
- المربع ٣٨٨ ١٨ (الرقمين الثاني والثالث من س والثاني والثالث والرابع من ص).
- القطعة ٦٠٥ ٣٧٤ (الثلاثة الأرقام الأخيرة من س وص).
- وبالتالي يصبح عنوان المسكن:
- ٦٠٥ ٣٧٤ البوادي ٢ (٣٨٨ ١٨) جدة المملكة العربية السعودية
- ويعتقد كبارة أن النظام الذي اقترحه يحقق الآتي:
- سهل: يحتوي على ستة أرقام فقط مع إمكانية إضافة اسم الشارع أو اسم الحي أو أقرب خدمة، مع إمكانية تحديد موقع المسكن جغرافياً أو وصفياً.
- منتظم: يحدد الموقع وطريقة الوصول آلياً بطريقة تصاعدية أو تنازلية.
- ديناميكي: استخراج معلومات العنوان من قواعد البيانات.
- وحيد ومميز: إمكانية استخدامه كرقم تعريفي مميز لكل قطعة أرض على المستوى العالمي.

٢-٣-٢ عنونة الأماكن المتحركة

وبالرغم من تركيز هذه الدراسة على عنونة وترميز المعالم الثابتة إلا أن انتشار وتطور الاتصالات اللاسلكية Wireless Communications وتقنيات تحديد الموضع إلكترونياً Geo-Positioning Techniques من المنتظر أن تتطور تطبيقات الترميز والعنونة الجغرافية والخدمات الإلكترونية المصاحبة لها لتصبح قادرة على متابعة وتحديد مواقع المستخدمين الذين يتحركون بشكل مستمر وتزويدهم بوظائف ومعلومات مكانية وجغرافية دقيقة عن كلّ مستعمل منفرد؛ ونظراً لأن التطور في سعة القرص المستخدم

لتخزين البيانات مستمر دائماً، يصبح من العملي جداً أن يتم تخزين كلّ معلومات الموقع التي حصلنا عليها من مستعملي الخدمة الإلكترونية المتحركين على الإنترنت.

ومع التقدّم البطيء في سرعة عمليات إدخال وإخراج البيانات I/O speeds يرى كل من بيلانس وسالتينس وجينسن (Pelanis, Saltenis, and Jensen 2006) أن تقنيات الفهرسة أصبحت عنصراً جوهرياً في هذا السيناريو فيما توجد تقنيات الفهرسة الحالية على شكلين: الشكل الأول يتمثل في أن بعض التقنيات تركز على تحديد موقع الجسم المتحرك إلى وقت آخر عيّنة موقع تم تسجيلها، بينما تمثّل التقنيات الأخرى موقع الجسم المتحرك كدالة ثابتة أو خطية للوقت وتحدد الموقع من الوقت الحالي وإلى أقرب نقطة في المستقبل، يعرض الباحثون مقترحهم في شكل تقنية فهرسة قادرة على تسجيل مواقع الأجسام المتحرّكة في جميع المراحل الزمنية، والفهرس المقترح يقدم تعديلاً جوهرياً على تقنيات التحديد الجزئي partial persistence techniques التي تدعم إمكانية تحديد محدودة تغطي وقت التعامل مع الغرض المتحرك فقط، وتقدم التقنية المقترحة وقتاً كافياً لمراقبة التطبيقات التي تحدث في الحاضر وتعتبر مستقلة عن العينات السابقة جمعها والتي تم تخزينها لجسم متحرك، لا توجد فهارس حالية تتصف بمثل الخصائص المقترحة.

ومن التطبيقات العديدة لنظم الترميز والعنونة الجغرافية ابتكر كل من هوكنبيري وسيلكر (Hockenberry and Selker 2006) نظاماً للتحليل الدلالي لمعلومات الموقع Semantic Analysis of Location Information. يقوم النظام المقترح بجمع مدخلات لغة طبيعية (ذات طبيعة وصفية) عن الموقع Natural Language Input ويستخدم نظام ترتيب Ranking System مقترح لإنتاج بطاقات بيانات ذات معان ودلالات محددة عن الموقع، ثم تربط تلك المعاني والدلالات مكانياً على خريطة إلكترونية بمواقع تواجدها الجغرافية الفعلية (إحداثيات الموقع الجغرافية) بشكل يسمح للمشاهد بالحصول على إحساس جيد بمدلولات الأمكنة والفراغات الحضرية وحقيقة ما تحتويه من أنشطة وما يدور فيها من أحداث.

٢-٤ نظام العنونة البريدية السعودي الجديد (خدمة واصل)[١]:

٢-٤-١ نبذة عن العنوان البريدي لخدمة (واصل):

انطلاقاً من حرصت مؤسسة البريد السعودي على تحقيق الأهداف الاستراتيجية الطموحة لمشاريع التوزيع بمحل الإقامة؛ فقد حرص البريد مؤخراً على إيجاد نظام موحد للعنونة البريدية وذلك باستخدام أحدث ما توصلت إليها التقنيات العالمية في مجال أنظمة المعلومات الجغرافية وذلك إدراكا منها بأهمية ربط العنوان بموقع جغرافي محدد في كافة المجالات سواءً كانت في مجالات الأعمال البريدية المرجوة من المؤسسة والمتمثلة في تقديم الخدمات البريدية لمحل الإقامة أو في الخدمات الأمنية أو المجالات

[١] مؤسسة البريد السعودي. ٢٠١١. نبذة تعريفية عن العنوان البريدي (خدمة واصل). ويمكن أيضاً الرجوع إلى الموقع الإلكتروني لمؤسسة البريد السعودي: http://www.sp.com.sa/Arabic/ProductsandServices/Pages/numberingandaddressing.aspx

الخدمية الأخرى التي تهدف جميعها إلى مواكبة النهضة الشاملة التي تشهدها المملكة في كافة المجالات. ولا شك أن عدم وجود عنوان واضح وسهل وشامل وموحد يعد التحدي الأول والأكبر لما تصبو الهيئة إلى تحقيقه من أهداف وتطلعات كبيرة لخدمة كل من يقيم على أرض هذا الوطن المعطاء.

وبعد دراسات مستفيضة أجرتها مؤسسة البريد السعودي لأنظمة العنونة الموجودة في مختلف دول العالم المتقدمة في هذا المجال والتي تم بناؤها خلال عشرات السنين، فقد وجدت المؤسسة أن التقنيات المتاحة حالياً تتيح لها بناء نظام أكثر تطوراً إذا ما قامت المؤسسة باستخدام أحدث الأنظمة المتاحة في مجالات أنظمة المعلومات الجغرافية، وهذا بالفعل ما حرصت عليه المؤسسة في بناء نظام "الترقيم الوطني الموحد للعنونة البريدية".

قامت مؤسسة البريد السعودي بتطوير نظام "الترقيم الوطني الموحد للعنونة البريدية" بالاعتماد كلياً على أنظمة المعلومات الجغرافية، يتم من خلاله بناء طبقتين رئيستين، حيث تمثل الطبقة الأولى الرموز البريدية التي تم الأخذ بعين الاعتبار عدة أسس وعوامل في بنائها، ومنها العوامل الجغرافية والكثافات السكانية والتكاليف الاقتصادية والحدود البحرية وشبكات الطرق المختلفة (سواءً كانت الطرق السريعة التي تربط أرجاء هذا الوطن ببعضها أو شبكات الطرق المختلفة داخل النطاقات العمرانية)، وكذلك النطاقات العمرانية للمدن والقرى والهجر وغيرها من العوامل الجغرافية المختلفة، وهذا ما يؤكد حرص المؤسسة على مراعاة جميع المعلومات الجغرافية المتاحة لديها في بناء وتوفير الرموز البريدية لكافة نطاق المملكة العربية السعودية، وقد أسهمت هذه السياسة في الانتهاء من إنجاز ترميز كامل المملكة مؤخراً بريدياً مما يجعل هذه الرموز البريدية أصولاً وطنية ثابتة مبنية على أسس وآليات واضحة ومعلومة ومقننة.

أما الطبقة الثانية من الطبقات الجغرافية التي تقوم المؤسسة بتطويرها في نظام "الترقيم الوطني الموحد للعنونة البريدية" فهي طبقة العنونة البريدية التي تهدف المؤسسة من خلالها إلى توفير عنوان بريدي لكل موقع داخل الرموز البريدية، وقد قامت المؤسسة بتطوير آليات محددة لبناء هذا العنوان بحيث تم تطويره وفق نظام الإحداثيات المحلية المستند إلى نظام الإحداثيات العالمية الذي أتاح للمؤسسة أن تقدم نظام ترقيم دقيق جداً يصل في دقته إلى المتر الواحد، وفي هذه الطبقة تحديداً تظهر أهمية توفر قاعدة بيانات جغرافية لكل موقع مهما كانت طبيعة هذا الموقع أو استخداماته وذلك لضرورة توفير عنوان بريدي لهذه المواقع. وقد قامت المؤسسة بالاستناد إلى مصورات الأقمار الصناعية ذات الدقة العالية ببناء قاعدة المعلومات الجغرافية والخرائط الرقمية لمختلف الطبقات التي من أجلها تحقيق هدف بناء الطبقتين الخاصة بها.

٢-٤-٢ الآليات المتبعة لبناء العنوان البريدي:

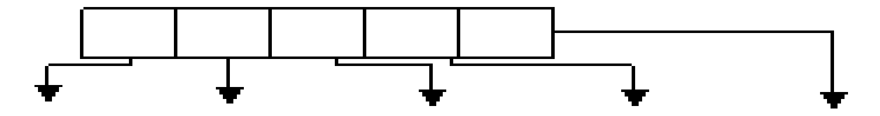
فيما يلي سيتم التعرف على الطريقة التي تتم بها عنونة المباني والمنشآت بالاعتماد كلياً على تقنيات نظم المعلومات الجغرافية، وكما ذكرنا سابقاً فإن العنوان البريدي تم

تكوينــه مــن طبقتــين جغـرافيتين، وهمــا طبقــة الرمــوز البريديــة وطبقــة عنــاوين المبــاني والمنشـآت وبالشـرح التـالي سـوف نوضـح تفاصـيل ودلالات هـذه العناصـر مـن العنـوان البريدي لخدمة (واصل):



شكل ٢-٤ مفهوم الطبقات الجغرافية الخاصة بنظم المعلومات الجغرافية

اعتمدت سياسة العنونة البريدية إنشاء رمز بريدي رقمـي يتكون مـن خمسـة خانـات، حيـث يمثـل كـل رقـم معنـى ودلالات مكانيـة محـددة بحيـز جغرافـي داخـل المملكـة وذلـك بالاعتمـاد علـى المعلومـات الجغرافيـة والمصـورات الفضـائية كمرجـع أساسـي لحـدود ومناطق المملكة، ويتم التقسيم لكل لخانة من خانات الرمز البريدي من اليمين إلـى اليسـار على النحو الموضح بشكل ٢-٥: رقم المنطقة يليه رقم القطاع ثم رقم الفرع ثم رقم القسم ثم رقم المربع.



رقم المربع　　رقم القسم　　رقم الفرع　　رقم القطاع　　رقم المنطقة

شكل ٢-٥ كل رقم يمثل معنى ودلالات مكانية محددة بحيز جغرافي داخل المملكة

٢-٤-٢-١ المناطق البريدية:

هي الخانة الأولى من خانات الرمز البريدي، حيث تم تقسيم المملكة إلى ثمـان منـاطق بريدية وذلك بالاستناد علـى تقسيمات المنـاطق الإداريـة الموجـودة فـي المملكـة بالإضـافة إلـى الأخـذ بعين الاعتبـار شـبكة الطـرق والعوامـل الجغرافيـة الأخـرى، لتصـبح المنـاطق البريدية كما توضح الخريطـة شكل ٢-٦. ويوضـح الجـدول ٢-٩ أرقـام المنـاطق البريديـة والمناطق الإدارية التي تغطيها.

جدول ٢-٩ أرقام المناطق البريدية والمناطق الإدارية التي تغطيها

المنطقة البريدية	منقطة التغطية الإدارية	المنطقة البريدية	منقطة التغطية الإدارية
١	الرياض	٥	القصيم وحائل
٢	مكة المكرمة	٦	عسير ونجران والباحة
٣	الشرقية	٧	الحدود الشمالية والجوف
٤	المدينة المنورة وتبوك	٨	جازان



شكل ٢-٦ خريطة المناطق البريدية في المملكة العربية السعودية

٢-٤-٢-٢ القطاعات البريدية:

وهي الخانة الثانية من خانات الرمز البريدي، حيث تم تقسيم كل منطقة من المناطق البريدية إلى عدد من القطاعات (لكل منطقة ٨ قطاعات بريدية كحد أقصى) وعلى أسس تقسيم القطاعات التي تم من خلالها إعطاء عاصمة القطاع الرقم الأول من أرقام القطاعات بعد استثناء الرقم ١، ومن ثم تم تقسيم القطاعات البريدية التي تقع جنوب قطاع عاصمة المنطقة أرقاماً زوجية والتقسيمات التي تقع شمال قطاع عاصمة المنطقة أرقاماً فردية وذلك بحسب الإمكانية المتاحة في هذه تقسيم هذه القطاعات، كما تمت مراعاة العوامل الجغرافية التالية عند تقسيم القطاعات جغرافياً (شكل ٢-٧):

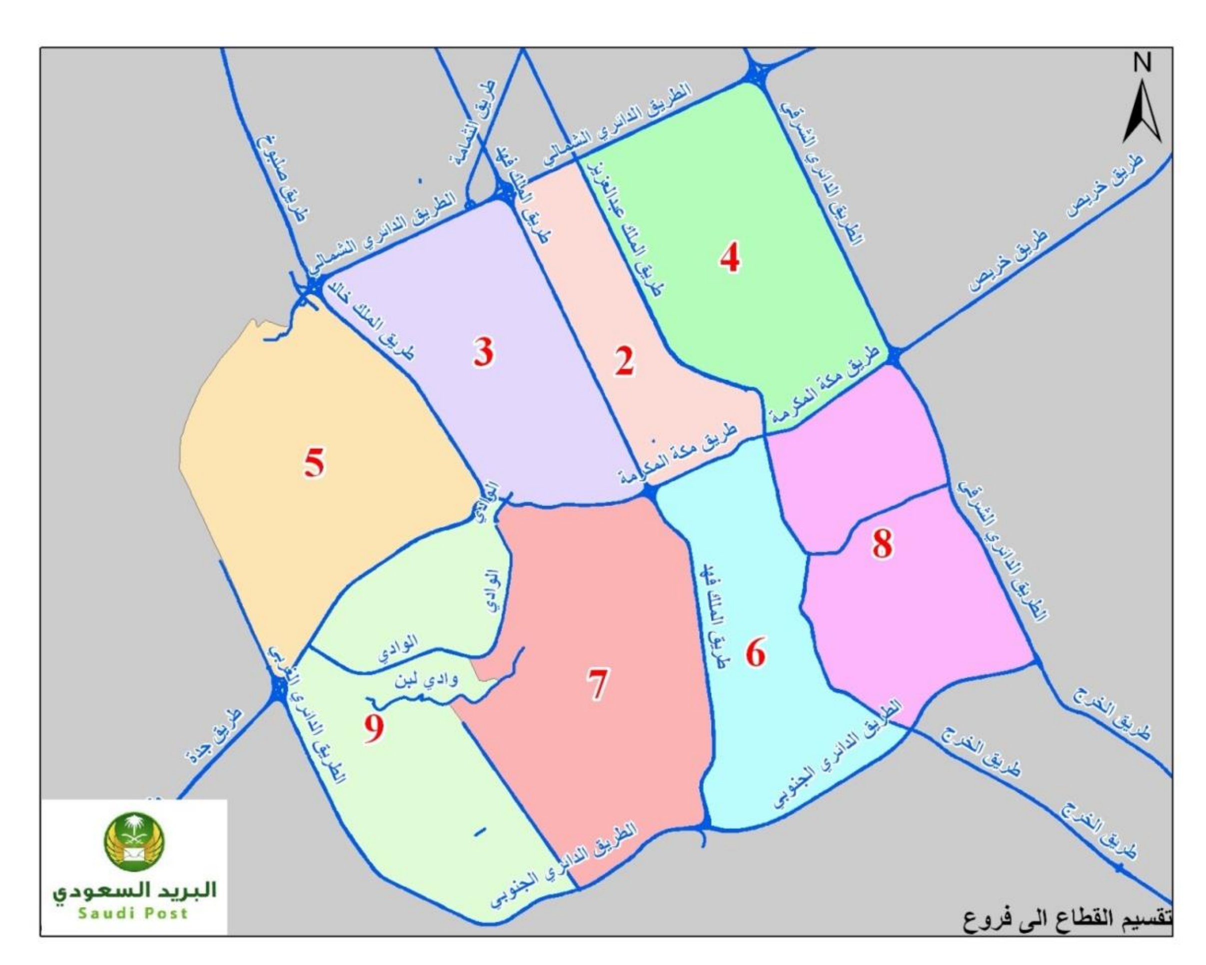
- حدود نطاق المحافظات الإدارية التي بداخل نطاق المناطق.
- العوامل الطبيعية والجغرافية، مثل الجبال والسهول والأودية التي بين المحافظات.
- التكاليف الاقتصادية المترتبة على تقديم الخدمات مثل خدمات التوزيع البريدي.
- التوزيع السكاني والكثافات السكانية للقطاعات.



شكل ٢-٧ تقسيم المنطقة البريدية الأولى إلى قطاعات

٢-٤-٢-٣ الفروع البريدية:

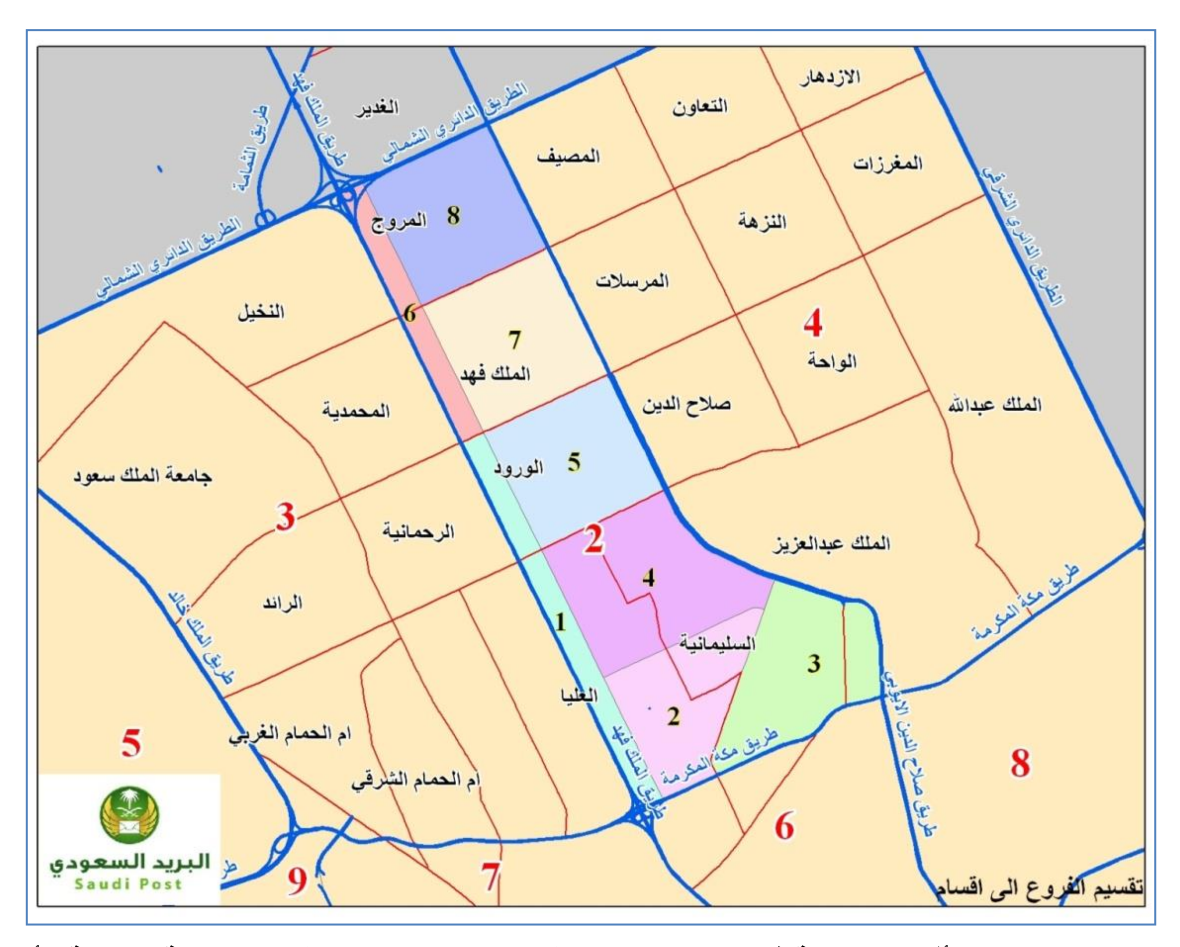
وهي الخانة الثالثة من خانات الرمز البريدي، حيث تم تقسيم كل قطاع إلى عدد من الفروع البريدية (لكل قطاع ٨ فروع بريدية كحد أقصى) وعلى أسس تقسيم الفروع البريدية التي تم من خلالها (بعد استثناء الرقم ١ من أرقام الفروع المتاحة) تحديد نقطة محور رئيسة لكل قطاع يتم من خلاله الانطلاق لترقيم الفروع البريدية بحيث يتم إعطاء الفروع التي تكون غرب نقطة المحور أرقاماً فردية بشكل تصاعدي ابتداء من التقسيمات الأقرب لمركز المحور ومن ثم تم إعطاء الأرقام التي تكون شرق المحور أرقاماً زوجية بشكل تصاعدي ابتداء من التقسيمات الأقرب لمركز المحور، أما بالنسبة لتقسيم الفروع البريدية في المدن الساحلية فتختلف سياسة الترقيم الخاصة بالفروع البريدية بناءً على طبيعة وقوعها على البحر، حيث إن ترقيم الفروع في بعض المدن الساحلية يتم بشكل تصاعدي ابتداء من التقسيمات الأقرب لمركز المحور، أما في البعض الآخر من المدن الساحلية فإنه يتم ترقيم التقسيمات الأقرب للساحل بأرقام زوجية والتقسيمات الأبعد تأخذ القيم الفردية، وتتم في كل الأحوال مراعاة حدود الطرق والشوارع الرئيسة لحدود هذه الفروع، وكذلك تؤخذ بعين الاعتبار العوامل الجغرافية الموجود في داخل القطاع (شكل ٢-٨).



شكل ٢-٨ تقسيم الفروع البريدية للقطاع البريدي الثاني بالمنطقة البريدية الأولى - مدينة الرياض

٢-٤-٢-٤ الأقسام البريدية:

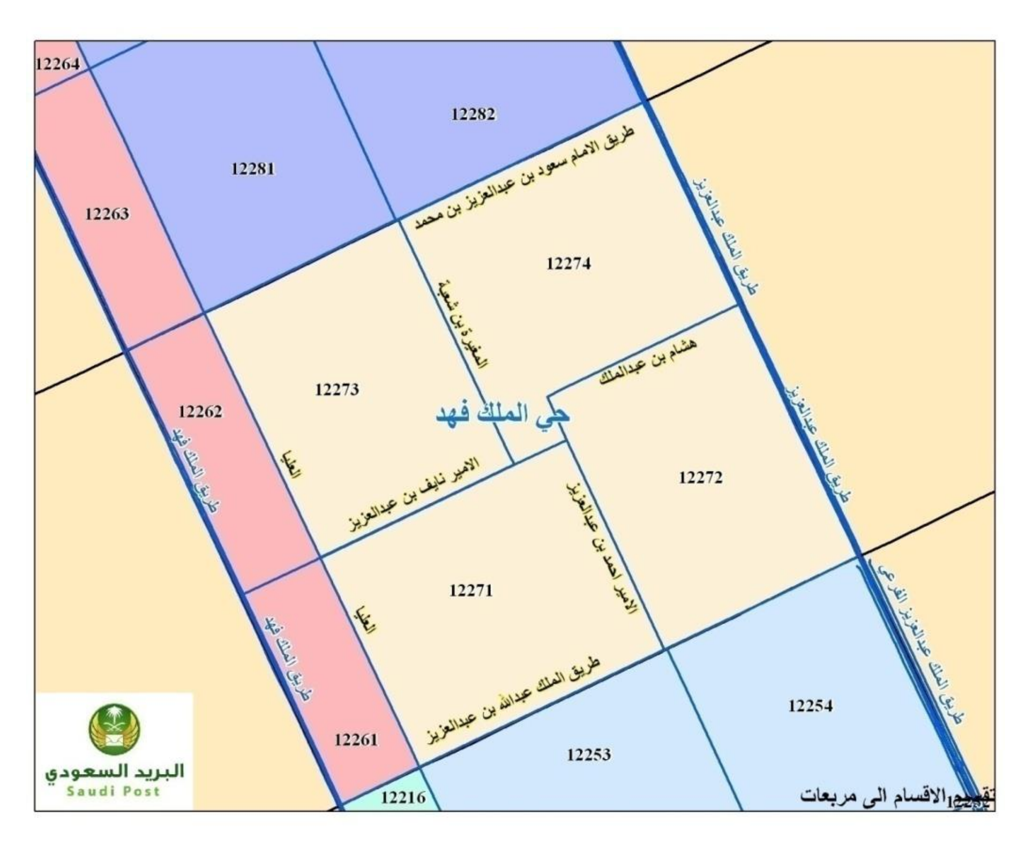
وهي الخانة الرابعة من خانات الرمز البريدي، حيث تم تقسيم كل فرع بريدي إلى عدد من الأقسام البريدية (لكل فرع ٩ أقسام بريدية كحد أقصى)، وقد تم مراعاة تقسيم هذه الأقسام البريدية بشكل منتظم (قدر الإمكان)، مع مراعاة الأخذ بعين الاعتبار العديد من العوامل الجغرافية التي تكون على نفس مقياس رسم الخريطة كحدود الأحياء (إن وجدت) وكذلك يتم مراعاة الكثافة العمرانية للفرع البريدي، كما يتم مراعاة الطرق والشوارع لتكون هي الفاصل بين حدود الأقسام البريدية، ويتم ترقيم الأقسام البريدية بعد تصنيفها على أساس القسم الأقرب لمحور القطاعات حيث يتم إعطاء الأرقام الأصغر للأقسام البريدية الأقرب لخطوط المحور وتزيد هذه الأرقام تصاعدياً كلما ابتعدنا عن المحور (شكل ٢-٩).



شكل ٢-٩ تقسيم الأقسام البريدية في الفرع البريدي الثاني للقطاع البريدي الثاني بالمنطقة البريدية الأولى بمدينة الرياض

٢-٤-٢-٥ المربعات البريدية (الرمز البريدي):

وهي الخانة الخامسة والأخيرة من خانات الرمز البريدي، ويعتبر المربع هو أساس الرمز البريدي، حيث يتم تجزئة كل قسم بريدي إلى عدد من المربعات البريدية (لكل قطاع ٩ مربعات بريدية كحد أقصى)، وقد تمت مراعاة الحجم النهائي للرمز البريدي وذلك بألا تزيد مساحته عن (٤×٤) كم، وتقل هذه المساحة بداخل النطاقات السكنية التي تشهد كثافة عمرانية، ويمكن أن تقل هذه المساحة كلما شهدت المناطق التي يتم تقسيمها كثافة عمرانية أكثر، ولا يشترط التساوي للرمز (أي بمعنى انه قد تكون مساحة الرمز ٤×٣ كم أو ٢×١ كم شريطة ألا يتجاوز أحد أضلاع هذه المربع الحجم النهائي للضلع والمحدد بـ ٤ كم كحد أقصى). كما تم الترقيم لهذه المربعات، على أساس الأقرب لمحور القطاعات، حيث يتم إعطاء الأرقام الأصغر للمربعات الأقرب للمحور وتزيد الأرقام تصاعدياً كلما تم الابتعاد عن المحور (شكل ٢-١٠).



شكل ٢-١٠ الرموز البريدية للقسم البريدي السابع الفرع البريدي الثاني للقطاع البريدي الثاني بالمنطقة البريدية الأولى – حي الملك فهد بمدينة الرياض

٢-٤-٣ آليات وأسس بناء العناوين البريدية لمواقع المباني والمنشآت:

بعد أن يتم بناء الرموز البريدية وفق الأسس الموضحة في المرحلة السابقة يتم في هذه المرحلة بناء العناوين البريدية الخاصة بترقيم كل موقع (مبنى أو منشأة) داخل الرموز البريدية وذلك وفقاً لعدد أسس وقواعد يتم التعامل معها كسياسة عامة للترقيم، ويتم القيام بالخطوات الموضحة فيما يلي من خطوات.

٢-٤-٣-١ آلية ترقيم المواقع:

تم بناء نظام الإحداثيات المحلية الخاصة بأرقام العناوين البريدية وذلك بناءً على نظام الإحداثيات العالمية، حيث يتم الترقيم على أساس حساب المعادلة الخاصة بالإحداثيات المحلية البريدية المبنية على هذه نظام الإحداثيات العالمية وذلك لكل موقع في داخل الرمز البريدي، ويتم حساب هذه المعادلة لكل محور من محاور الموقع المراد ترقيمه (المحور السيني X والمحور الصادي Y) ومن ثم يتم القيام بالتالي:

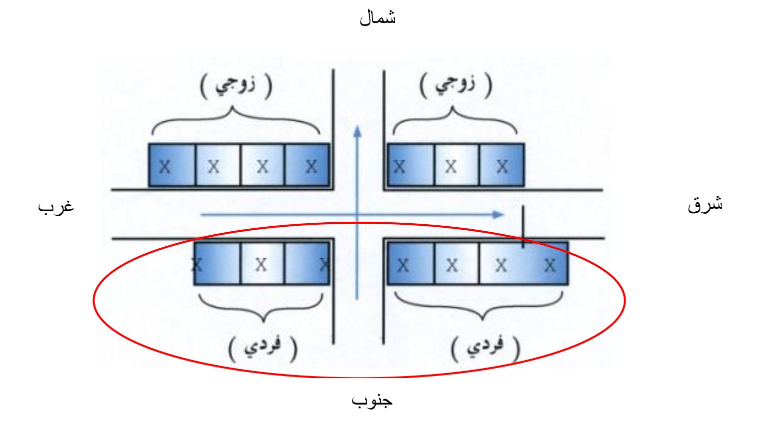
- البدء من (٢٠٠٠) لمحور الإحداثي السيني (X) مع حساب معادلة فرق المسافة من الموقع المراد ترقيمه إلى بداية الرمز البريدي عن طريق نظام الإحداثيات العالمية، وبهذه الطريقة لن تزيد قيمة الإحداثي السيني عن القيمة ٥٩٩٩ في أكبر رمز بريدي، وذلك لأن مساحة الرمز لا تزيد عن (٤×٤) كم قمنا بالتوضيح مسبقاً.

- البدء من (٦٠٠٠) لمحور الإحداثي الصادي (Y) مع حساب معادلة فرق المسافة من الموقع المراد ترقيمه إلى بداية الرمز البريدي عن طريق نظام الإحداثيات العالمية، وبهذه الطريقة لن تزيد قيمة الإحداثي السيني عن القيمة ٩٩٩٩ في أكبر رمز بريدي، وذلك لأن مساحة الرمز لا تزيد عن (٤×٤) كم قمنا بالتوضيح مسبقاً.
- بعد أن يتم الانتهاء استخراج الإحداثيات المحلية الخاصة بالعنونة البريدية للمحورين السيني والصادي لكل موقع من مواقع المباني والمنشآت بداخل الرموز البريدية، فإنه يتم في الفقرة التالية تصنيف هذه المواقع وذلك حتى يتم تحديد أي إحداثي المحورين سيتم استخدامه كرقم للمبنى وأيهما يصبح الرقم الإضافي.

٢-٤-٣-٢ آلية تصنيف المواقع:

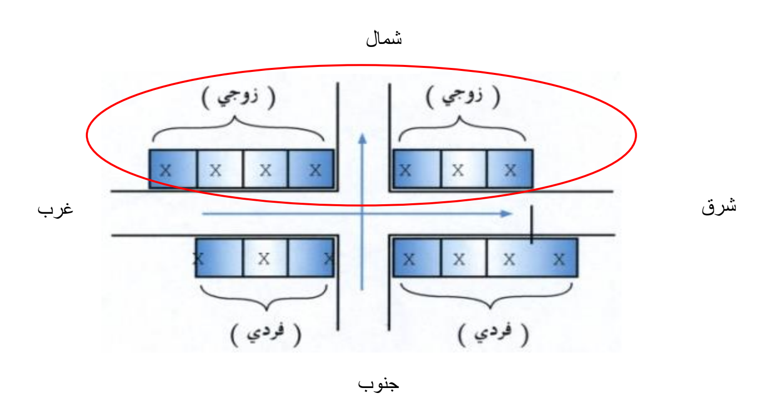
بعد أن تم ترقيم المباني وأصبحت الإحداثيات المحلية معلومة لدينا من خلال الفقرة السابقة، يتم في هذه الخطوة تصنيف المباني والمنشآت وفق ما يلي:

يتم تصنيف المباني التي تكون واجهتها على شوارع باتجاه غرب/شرق، وتكون هذه المباني على يمين الشارع باتجاه الشرق حيث يتم اعتبار الرقم الأساسي لهذا المبنى هو (الإحداثي المحلي السيني) مع تقريب القيمة إلى أقرب رقم فردي- إذا لم يكن الرقم الحالي فردياً- ويتم ذلك بطرح أو جمع ١ للقيمة الأصلية. عليه فإن المباني التي تنطبق عليها نفس هذه الحالة تكون أرقامها هي القيم الفردية ما بين (٢٠٠٠ إلى ٥٩٩٩). ويعتبر الإحداثي الصادي هو الرقم الإضافي للمبنى (شكل ٢-١١).



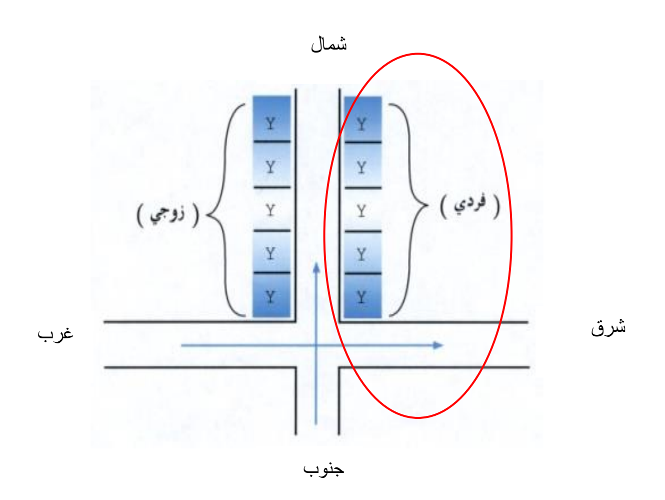
شكل ٢-١١ تصنيف المباني على يمين الشارع التي تكون واجهتها على شوارع باتجاه غرب/شرق

يتم تصنيف المباني التي تكون واجهتها على شوارع باتجاه غرب/شرق: وتكون هذه المباني على يسار الشارع باتجاه الشرق فإنه يتم اعتبار العنوان الأساسي لهذه المباني هو (الإحداثي المحلي السيني) مع تقريب القيمة إلى أقرب رقم زوجي- في حال أن الرقم لم يكن زوجياً- ويتم ذلك بطرح أو جمع ١ للقيمة الأصلية. عليه فإن المباني التي تنطبق عليها نفس هذه الحالة تكون أرقامها هي القيم الزوجية ما بين (٢٠٠٠ إلى ٥٩٩٩). ويعتبر الإحداثي الصادي هو الرقم الإضافي للمبنى (شكل ٢-١٢).



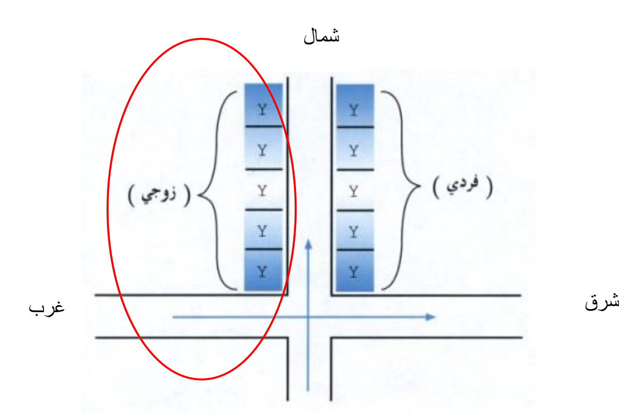
شكل ٢-١٢ تصنيف المباني على يسار الشارع التي تكون واجهتها على شوارع باتجاه غرب/شرق

يتم تصنيف المباني التي تكون واجهتها على شوارع باتجاه جنوب/شمال: تكون هذه المباني على يمين الشارع باتجاه الشمال فإنه يتم اعتبار العنوان الأساسي لهذه المباني هو الإحداثي المحلي الصادي مع تقريب القيمة إلى أقرب رقم فردي- في حال أن الرقم لم يكن فردياً- ويتم ذلك بطرح أو جمع ١ للقيمة الأصلية. عليه فإن المباني التي تنطبق عليها نفس هذه الحالة تكون أرقامها هي القيم الفردية ما بين (٦٠٠٠ إلى ٩٩٩٩). ويعتبر الإحداثي السيني هو الرقم الإضافي للمبنى (شكل ٢-١٣).



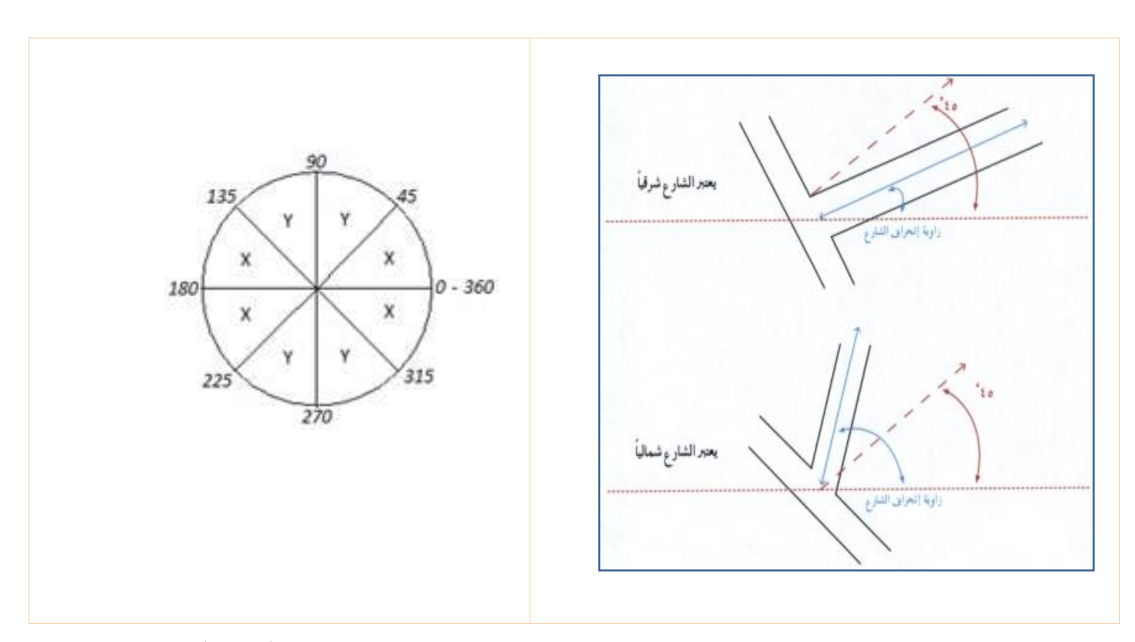
شكل ٢-١٣ تصنيف المباني على يمين الشارع التي تكون واجهتها على شوارع باتجاه جنوب/شمال

يتم تصنيف المباني التي تقع واجهتها على شوارع باتجاه جنوب/شمال: تكون هذه المباني على يسار الشارع باتجاه الشمال فإنه يتم اعتبار العنوان الأساسي لهذا المبنى هو (الإحداثي المحلي الصادي) مع تقريب القيمة إلى أقرب رقم زوجي في حال أن الرقم لم يكن زوجياً (ويتم ذلك بطرح أو جمع ١) للقيمة الأصلية. عليه فإن المباني التي تنطبق عليها نفس هذه الحالة تكون أرقامها هي القيم الزوجية ما بين (٦٠٠٠ إلى ٩٩٩٩). ويعتبر الإحداثي السيني هو الرقم الإضافي للمبنى (شكل ٢-١٤).



شكل ٢-١٤ تصنيف المباني على يسار التي تكون واجهتها على شوارع باتجاه جنوب/شمال

بالنسبة للمباني التي تكون على شوارع بزاوية مائلة فإنه يتم قياس درجة الميول، حيث إنه إذا كان أكثر من 45° إلى 135° فإنه يتم اعتبار واجهة المباني فيها باتجاه (جنوب/شمال)، وفيما عدا ذلك يتم اعتبار المباني على واجهة غرب/شرق (شكل ٢-١٥).



شكل ٢-١٥ تصنيف المباني التي تكون على شوارع بزاوية مائلة

بالنسبة للمباني التي تكون على واجهتين فإنه يتم تصنيفها وفق الأسس التالية:

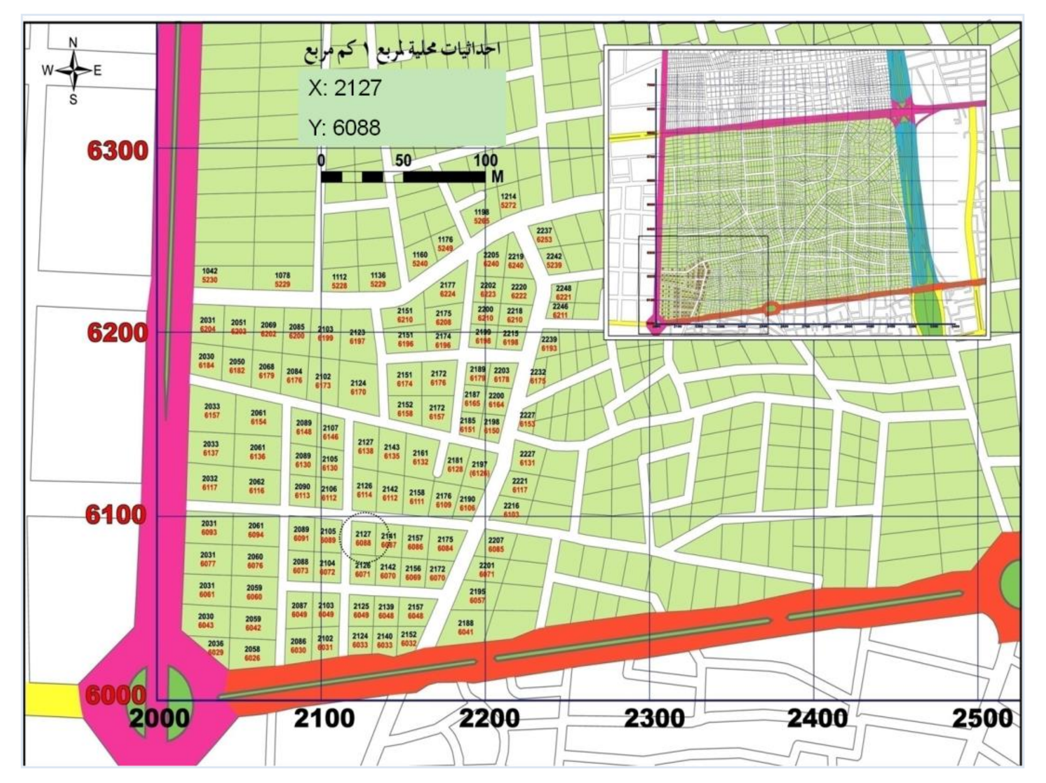
- مراعاة الشارع الأكبر تصنيفاً، بحيث يتم إعطاء الأولوية للطريق/الشارع الأكبر ويتم تصنيف المبنى عليه.
- إذا كان المبنى يقع على شارعين متساويين في التصنيف، يتم التصنيف على الشارع الأطول مسافة من بينهم.

- في حال وجود المبنى على شارعين متساويين كذلك في الطول فإنه يتم الرجوع لواجهة المبنى ويتم التصنيف على أساسها.
- إذا كانت واجهة المبنى تقع بزاوية (٤٥° أو ١٣٥°) أو الزوايا العكسية لها، والشارع الذي يقع عليه المبنى متساوي في التصنيف والأطوال، فإنه في هذه الحالة يمكن اعتبار المبنى على أي واجهة وسيعتبر تصنيفه صحيحاً مع مراعاة القيم الفردية أو الزوجية لرقم المبنى.

٢-٤-٤ آلية ترقيم الوحدات الداخلية للمواقع:

بعد أن تم الانتهاء من ترقيم المواقع الخاصة بالمباني والمنشآت وتم تصنيفها وفق أسس التصنيف، وكما هو معروف إن هناك مباني تحتوي على مجموعة من الوحدات، وعلى هذا الأساس يتم مراعاة هذه الوحدات في العنونة البريدية وذلك بترقيمها بشكل تسلسلي (١، ٢،٣، الخ) حسب عدد الوحدات داخل المبنى.

وبذلك يصبح العنوان البريدي (الترقيم الوطني الموحد للعنونة البريدية) مكتملاً له مميزاته المتعددة والتي حتماً سوف تساهم في بناء وتطبيق التعاملات الحكومية والإلكترونية، بالإضافة إلى استخدامه كطريقة حديثة للاستدلال على العناوين بكل يسر وسهولة مما يمكن مختلف القطاعات من استخدام آلية العنوان مرجعاً للوصول إلى تحديد المواقع المختلفة (شكل ٢-١٦).



شكل ٢-١٦ آلية ترقيم الوحدات الداخلية للمواقع

٢-٥ فكرة نظام الترميز والعنونة المقترح

لقد نادت عدة جهات بتدويل قضية العنونة باعتماد الإحداثيات الجغرافية المتمثلة بخطوط الطول والعرض لتكون مرجعية لترميز العنونة على مستوى العالم، وتلك الفكرة هي التي نتبناها في هذا المشروع، غير أننا نحاول وضع تصورنا الخاص بما يتلاءم مع الثقافة المحلية من حيث إمكانية ازدواج حروف اللغة العربية أو حروف اللغة الإنجليزية في طريقة الترميز، كما نحاول تقليل سعة الرمز للوصول إلى السعة المعقولة التي نرى مناسبتها لطرق الترميز المختلفة، إضافة إلى عدد من التفاصيل الأخرى كما سيتبين لاحقاً في عرض فكرة المشروع. ومن أهم هذه الجهات The Natural Area Coding System و The Public XY Mapping Project. ويضاف إلى ما سبق تلك الأهمية القصوى التي تحملها تكنولوجيا الاتصالات لما أصبح يسمى الخدمات المعتمدة على المكان location based services والتي بدأ يفرضها الاستخدام الكثيف للهاتف المتنقل كما سبق التنويه. وبغير تعميم نظام للعنونة على المستوى العالمي بنظام خالص يكون جوهره الإحداثيات المكانية فلا مفر من تبني مشروعنا أو ما كان على منواله. يراجع في ذلك كل من Shen, 2003 وJagoe, 2002.

تبين مما سبق أهمية التوجه صوب فكرة توحيد نظم العنونة والترميز- وهو ما يتفق مع توجه مشروعنا الراهن- لما في ذلك من سرعة في تطويع أنظمتنا الجغرافية والمدنية لنظام عنونة جغرافي موحد يعد ضرورياً للمجتمع السعودي، فتحقيق هذا النظام يعتبر محفزاً ومساعداً للمجتمع السعودي على النهوض والانطلاق سريعاً في نمو وتطوره عمرانياً واقتصادياً واجتماعياً ومسايرة العالم المتقدم.

ولما كان الهدف هو توحيد عنونة المواقع الجغرافية بنظام ترميز يحظى بالقبول من قبل معظم المؤسسات ذات العلاقة محلياً ومعظم الدول خارجياً (في حالة تدويل المشروع)، لزم لذلك النظام أن يحقق شروطاً مطلوبة من أغلب هذه الجهات، ولو وضعنا مقترحاً لهذه الشروط لوجدنا أنها لا بد أن تشمل الآتي (Alkadi, 2004-a)، (Alkadi, 2004-b):

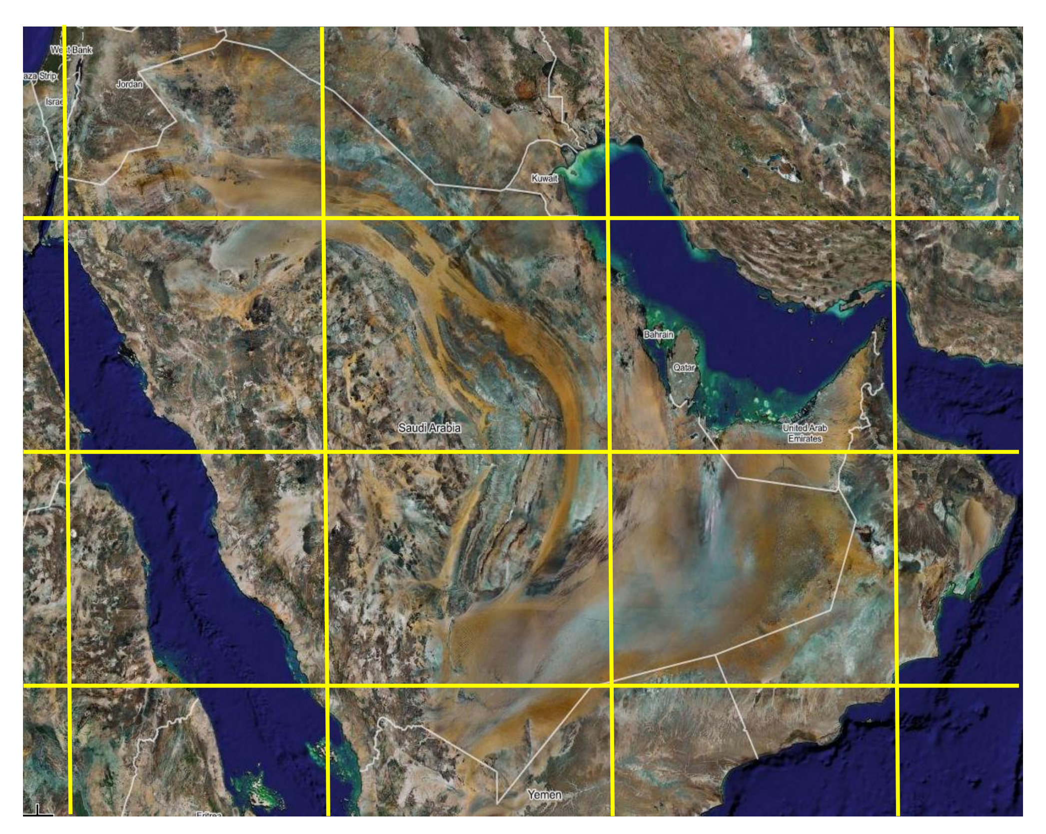
- استقلال العنوان عن خصوصية الوظائف المستفيدة من نظام العنونة: أي ما يشير إلى كون العنوان لعداد مياه أو كهرباء أو مبنى سكني أو أرض زراعية، الخ.
- استقلال العنوان عن أي رموز ذات صفة خاصة (محلية أو دولية) تمنع إمكانية تعميمها.
- بساطة صياغة العنوان بما يسهل معه استرجاعه وقت الحاجة دون عناء.
- وتحقيقاً لهذه الشروط جاء فكرة الباحثين لترميز العنوان على الشكل التالي:
- أن يُبني العنوان ليشير إلى الموقع الجغرافي بدلالة خط الطول والعرض فقط، وبذلك يتحقق الشرطان (١، ٢) أعلاه.

- أن تتسع الخانة الواحدة لنطاق الحروف المعجمية ثنائية اللغة (العربية أو الإنجليزية) وعددها ٢٦. وبذلك يكون مدى كل خانة (١-٢٦) بدلاً من المدى العشري (٠-٩) فيختصر عرض العنوان إلى أقصى حد. وبذلك يتحقق الشرط (٣) أعلاه.

ومثال لذلك يكون الموقع الجغرافي الذي خط طوله وعرضه (26.32894, 50.12926) له الرمز المكاني (د ع ض ض ت: د ق د ك ز) بالحروف العربية، و(duwwt: dqdkz) باللاتينية. علماً بأن هذه السعة من عدد الحروف ستشير إلى قطعة أرض بطول ٣,٤ متر وعرض ١,٧ متر (مضروباً في معامل انكماش يتناسب مع البعد عن خط الاستواء ويساوي الواحد الصحيح عنده)، وفي المحل الذي تحدد بخط الطول والعرض المبين أعلى وذلك على نطاق الكرة الأرضية جميعاً.

تتبين من ذلك بساطة الرمز المكاني المختار لنظام العنونة، وعموميته بمعنى استقلاله عن المميزات المحلية والدولية، وقدرته على ترميز أي موقع نظراً لصغر المساحة الأرضية التي يشير نظام الترميز المكاني إليها.

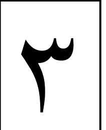
نظراً لطبيعة المملكة العربية السعودية الجغرافية سيتم استخدم أسلوب إسقاط ميركيتور المستعرض العالمي (UTM) والمرجع الأرضي (WGS84) حيث يحول هذا الإسقاط سطح الأرض البيضاوي أو أي جزء منه إلى سطح مستوى ثنائي الأبعاد. وقد قسم العالم إلى ٦٠ منطقة يبلغ عرض كل منها ٦ درجات طولية، حيث تقع المملكة العربية السعودية في المناطق ٣٧ و٣٨ و٣٩. (شكل رقم ٢-٤).



شكل ٢-١٧ الموقع الجغرافي للمملكة العربية السعودية في المناطق ٣٧ و٣٨ و٣٩

الجزء الثاني: بناء النظام المقترح للعنونة المكانية الإلكترونية وتطبيقه على حاضرة الدمام

على ضوء الإطار النظري للبحث بعد تطويره بصورة أكثر تفصيلاً من خلال المراجعة النقدية للدراسات النظرية والتطبيقية العالمية في الجزء الأول، سيتم في هذا الجزء بناء النظام المقترح، ويتحقق هذا الهدف على فصلين: الفصل الثالث الذي يحاول تأصيل الفكرة البحثية للمشروع ومنهجية العمل، والفصل الرابع الذي يتضمن تطبيقاً عملياً لنظام العنونة المقترح على أماكن محددة في حاضرة الدمام.



الفصل الثالث: تأصيل الفكرة البحثية للمشروع ومنهجية العمل

٣-١ تقديم

يتناول هذا الفصل: معنى الترميز الجغرافي، جوهر فكرة المشروع في إدخال الموقع في (اسم/عنوان) ما يحل فيه، التعيين الهندسي للموقع الجغرافي، أطوال البلدان وعروضها: الإحداثيات، أمثلة لما ينبغي ترميزه/تسميته جغرافيا، فهم إشكالية أسماء العناصر الجغرافية، الإحداثيات الكارتيزية، كيفية تحويل الإحداثي الثنائي (خط الطول، خط العرض) إلى (اسم/عنوان) يتيسر تداوله، معنى التمثيل الهندسي للإحداثيات الأرضية في النظام السادس والعشرين، فهم الفرق بين العنوان المطلق والعنوان النسبي.

الأصل في نظرية الترميز Coding Theory، أياً كان نوعه: "المواضعة على نظام رمزي لنقل المعلومات بدقة وسلامة من مكان إلى آخر"[١]، أو من مرسل إلى مستقبل. وهذا الأصل أرحب من مجرد وضع اسم عَلَمْ على مكان أو جهة، بل يتخطى ذلك إلى كل معلومة ممكن تداولها بما في ذلك أنظمة الاتصالات بأنواعها المختلفة: الهاتفية، واللاسلكية، والإنترنت مؤخراً. ويشمل فيما يشمل أنظمة التصنيف العلمي Taxonomy لقطاع عريض جداً من العلوم وتسمية عناصرها أو آحاد بياناتها وعلاقاتها البينية الشجرية؛ وكلما تشعبت وتضخمت البيانات المطلوب تصنيفها كلما تطلب الأمر نظام ترميز أكثر تعقيداً وأشد انضباطاً وحبكة؛ فنجد المنظمات العلمية الدولية تصدر أنظمة الترميز العالمي الذي توصي به وتنتشر على أساسه البيانات المرصودة التي تجمعها محطاتها العلمية تباعاً وعلى مدار الساعة. ومثال لذلك، نجد "المنظمة الدولية للأرصاد الجوية"[٢] World Meteorological Organization في قضايا المناخ والطقس والمياه، لها من الإصدارات "Manual on Codes: International Codes" عدة مجلدات؛ فتفصل فيها آليات وضع الأكواد، ونماذجها وما ينتجه عنه الرصد المتتابع من جداول محكومة بهذه الآليات.

ويمكن تعريف أنظمة الترميز عامة بأنها "بروتوكولات" protocols متفق عليها بين المتخاطبين، وذلك بلغة تكنولوجيا المعلومات Information Technology، غير أنها تعرَّف في علم اللغة وأنظمة التخاطب التي تشكل معها عائلة واحدة بـ"الأنظمة السيميائية"[٣] Semantics، وما لغات الإنسان وما تشمله علوم اللسانيات من أنظمة لسانية إلا تفريعات

---

[1] D. G. Hoffman et.al. 1991. “Coding Theory, The Essentials”, Marcel Dekkar Inc., New York.

[٢] المنظمة الدولية للأرصاد الجوية. تصدرها سكرتارية المنظمة في جنيف، سويسرا:
http://www.wmo.int/pages/prog/www/WMOCodes.html

[٣] أمبرتو إيكو. ٢٠٠٥. "السيميائية وفلسفة اللغة"، ترجمة أحمد الأصمعي. المنظمة العربية للترجمة، توزيع مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت.

لنظام ترميزي يتخاطب به الإنسان ويتلقى من خلاله المعلومات ويتداولها؛ ومن ثم، فكل مفردة من مفردات اللغات هي رمز تمت المواضعة عليه بين المتداولين له. ومثلما أن عدد المفردات في اللغة الواحدة غير محدود، فكذلك ينبغي ألا تحد الرموز المعبرة عنها والتي هي مؤشرات عليها إلا بما يقيده به نظام الترميز، وآلية الاشتقاق الداخلي في بنيته، ونظامه الصرفي وانضواء البعض في كلٍّ واحد، وبما يحقق اقتصادية النظام system parsimony وتقليل درجة الإجهاد في استخدامه. وهذه الرموز غير فريدة، وتتعدد بتعدد أنظمة كتابة اللغات، غير أن الأصل فيها أنها صور images مختلفة تقابل كل صورة منها مفردة من مفردات اللغة الواحدة، وربما عدة مفردات منطوقة تتآلف على الإشارة إلى شيء واحد.

ومن اللغات المعاصرة التي حافظت على صورية الرمز بشكل جلي "اللغة الصينية"، ونجد نظيرها قديماً في اللغة المصرية القديمة، غير أن صعوبة الاستكثار من المفردات الدالة على هيئة الصور دفع الإنسان إلى البحث عن بديل للصور الصريحة الرامزة إلى معاني الأشياء، فكان اختراع الصوتيات أو الفونات photentics، أي أن يؤول الرمز الصوري ليس إلى المفردة أو جمع المفردات الدالة على شيء، بل يؤول إلى الحروف المنطوقة المميزة، أي الألفبائية، أو الأبجدية. نظراً لانحصارها لحد بعيد، وقد اشتق اسم الفونات– على الراجح– من أصحاب هذا الاختراع الإنساني الذي تطورت به اللغات تطوراً حاسماً، ألا وهم الفينيقيين[١]، أي الرموز الفينيقية التي تكتب بها الكلمات المنطوقة بدلالة آحادها الصوتية، أي الفونات، وحُمل هذا التقليد إلى باقي اللغات وحملت اسم مخترعيها.

فإذا كان الإنسان لا يستغنى حتماً عن نظام تسمية لما يقع تحت ناظريه من شيء، وينبغي له التعامل معه؛ وجب عليه أن يؤلف ذلك النظام بما يحقق غاياته فيه، وبالقدر التي تتعاظم معه عوائد المنفعة ويُيسر الاستخدام واقتصادياته المُثلى.

فإذا تناولنا المسألة التي نحن بصددها في هذا المشروع، ألا وهي الترميز الجغرافي، وقمنا بخوض غمار هذا النوع من الترميز، واستطلعنا أهدافه، وحدود إنجازاته، وعوائق تطويره، وإشكالات تطبيقه؛ لوجدنا أننا إزاء قضية تصنيفية كبرى تشبه إلى حد كبير مسألة تصنيف الكائنات الحية من حيوانات ونباتات وجمادات، وخاصة في القرون الميلادية الحديثة المواكبة للكشوف الجغرافية؛ من القرن الخامس عشر وإلى الثامن عشر الميلادي؛ فقد أدت هذه الكشوف الجغرافية البعيدة والرصد العلمي المصاحب لها إلى كم هائل من المعلومات عن كل ما هو مكتشف من أنواع نباتية وأشكال حيوانية وصخور أرضية؛ ولكي يكون لهذه الكشوف معنى وقيمة وجب تصنيفها وترميزها وتسميتها، ثم جدولتها وحفظها، وكل هذا في إطار من النزعة العلمية التصنيفية التي تحقق الاطراد في التسمية، وانفتاح أنظمة الترميز لاستيعاب سيول الكشوف المتلاحقة.

---

[١] نقد نقد العقل العربي، جورج طرابيشي، غير أن عباس العقاد يدلل على أن الفينيقيين قد اقتبسوها من مرحلة من مراحل تطوير الكتابة المصرية تلت الهيروغليفية.

والحق أن هذا الجهد التصنيفي مازال متلاحقاً حتى يومنا هذا. وما تقوم بـه المنظمـات العلمية العالميـة المتخصصـة فـي ذلك الشـأن وهيئـات المواصفات والمقـاييس الدوليـة من جهد ممتد ليس إلا حلقات متتابعة من هذا المسلك الإنسـاني فـي فهم محيطـه مـن الكـون والخلق. وربما هذا هو تأويل قول الله تعالى "وعلم آدم الأسماء كلها"(البقرة: ٣١) من حيث إن تعليم آدم – وبنيه من بعده – وما أودع فيه من ملكة التسمية إنما هو بما بُثَّ فيه من فطرة التعلم بآلية تسمية الأشياء بعلامات رمزية. ثم ترتدي هذه العلامات أردية مفهومية يمكن بواسطتها أن يعي الإنسان محيطه من الخلق والكون وموجوداته، وتناوله بالدرس والتمحيص، ثم التسخير وجني الفائدة منه.

٣-٢ الترميز الجغرافي

نقصد بالترميز الجغرافي: إلحاق (رمز/اسم)، بشيء ما، بما يشير إلى موقعه الجغرافي. وبما يحقق أن هذا الشيء كائن مكاني لا ينفك عن هذا المكان الذي تَسَمَّى به، أي لا ينزاح عنه؛ فأصبح "مكان الشيء" بذلك صفة ذاتية من صفاته، وبتأخر باقي الصفات في سلم الأولويات وتبعيتها لمكان الشيء أصبح المكان هو المعتبر وحده، ومن ثم تصدر التسمية.

٣-٣ جوهر فكرة المشروع في إدخال الموقع في (اسم/عنوان) ما يحل فيه

يمكن تجريد خلاصة هذا المشروع في فكرة اقتبسناها من تطور علم الرياضيات. وذلك عندما دخلت الأرقام العربية مسرح الأحداث العلمية فقلبت موازين الفكر العلمي وفتحت أبواب العلم على مصراعيه؛ ولفهم هذه الفكرة نقارن بين أحد الأرقام اللاتينية والأرقام العربية، ولنبدأ المقارنة الآتية جدول ٣-١:

جدول ٣-١ مقارنة بين الأرقام اللاتينية والأرقام العربية

	عربي	روماني
آحاد	1	I
عشرات	10	X
مئات	100	C

نلاحظ أن الرمز (١) في النظام العربي عندما احتل الخانة (أي: المكان) الأول كان قيمته عددياً (١). وعندما احتل الخانة (المكان) الثاني، كان قيمته العددية (١٠)، وعندما احتل الخانة (المكان) الثالث، كان قيمته العددية (١٠٠). أي أننا استفدنا من تنقل الرقم من مكان إلى آخر لتغيير قيمته العددية، أي أن القيمة العددية قد تعينت بمكان الرقم، وهذا ما جعل النظام الرقمي العربي الرقمي يُسمى (أرقام تتعين قيمتها بمكانها) Place-Valued Numeric System.

مثال: الرقم ٦٤٠٣ = ٣ + ٤٠٠ + ٦٠٠٠

أي أن (موقع) الرقم دخل في تعيين قيمة الرقم. وهذا هو بيت القصيد، أي دخول الموقع في تعيين (اسم المكان)، حيث إن اسم المكان عندنا هو القيمة التي نسعي إلى تعيينها لكل مكان. ومن ثم نشتقها من الموقع ذاته. أي ترتيبه المطلق بالنسبة لباقي المواقع، وهذا الترتيب هو الإحداثيات الجغرافية المتعارف عليها، وفي المثال السابق للأرقام العربية والروماني، نجد أن الأرقام اللاتينية تخلو من هذه الفائدة الكبرى؛ لذا سقطت كنظام رقمي يمكن أن تُبنى عليه العمليات الحسابية ومن ورائها كامل الفكر العلمي الرياضي.

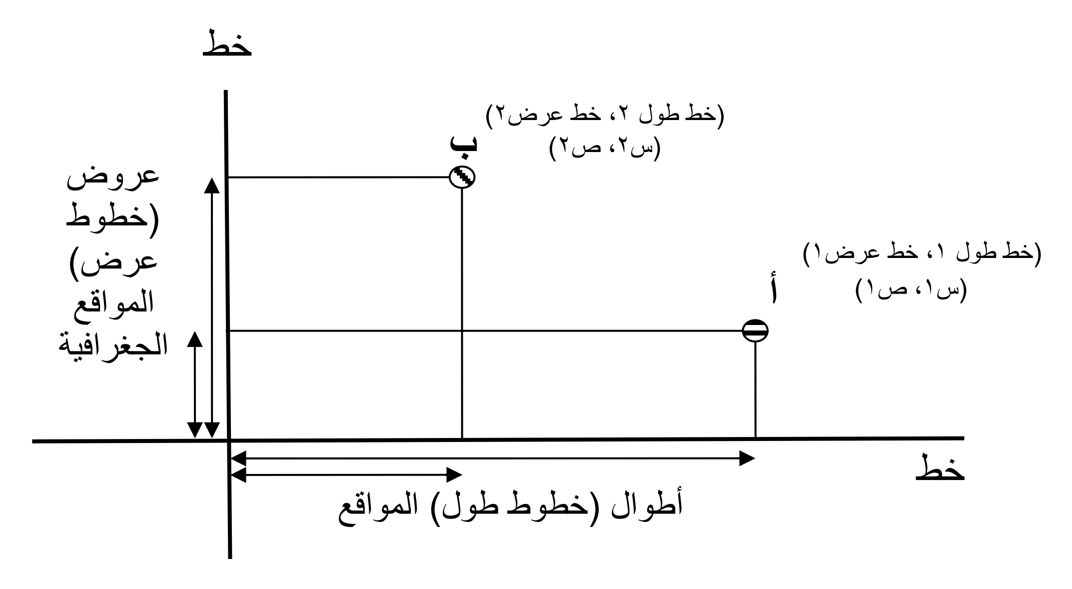
٣-٤ التعيين الهندسي للموقع الجغرافي، أطوال البلدان وعروضها: الإحداثيات

التسمية أو العنونة أو الترميز الجغرافي هو الإجابة عن السؤال: أين؟ وذلك لِما من شأنه ألا يتغير مكانه، فالدابة المتحركة بعادتها، والرياح التي تهب من هنا وهناك وما تحمل من سحب وغيوم، وإن جاز عليها السؤال: أين؟ إلا أن بعضها غير مستقرة في مواقع بعينها لانتقالها الدائم، ومن ثم تخرج عما يتطلب ترميزه/وتسميته جغرافياً. أما البلدة الآتية منها الدابة أو الذاهبة إليها أو رأس النهر الذي تجري فيه المياه، أو الجهة المميزة بعلامات والتي تأتي منها أو تتجه إليها الرياح والسحاب المحمول على عاتقها، فهي من الأشياء التي تتطلب تسمية جغرافية. وكما هو واضح أنها إما كائنة في موقع لا تتركه، كالبلدة والنهر، وهذا يتطلب بعدين هندسيين متعامدين يتعين بتقاطعهما الموقع الجغرافي، أو جهة ما أتي إليها أو منها، وهذا لا يتطلب أكثر من بعد هندسي واحد. وهذا الأخير هو الأصل وما يتطلب بعدين هندسيين فرعٌ عليه، لأن تعيين موقع بعينه من بعدين اثنين لاشك لا يتأتى إلا بعد تعيين كل بُعد مفرد على حدة.

ورغم أن العرف قد جرى (منذ بطليموس ومن بعده الملاحين العرب والمسلمين) على تعيين الموقع على الأرض، وخاصة البلدان والمدن وبعض المعالم الجغرافية الهامة، بدلالة طولها وعرضها، أي خط الطول (من الشرق إلى الغرب) وخط العرض (ابتعادا أو اقترابا من خط الاستواء)، إلا أن التمثيل الهندسي التحليلي قد بدأ مع ديكارت بعدما مثَّل موقع الأشياء بدلالة بُعدين على محورين متميزين (شكل ٣-١). ورغم أن هذين المحورين لم يكونا متعامدين (في وضع ديكارت الأول للتحليل الهندسي) إلا أن متطلبات التحليل الميكانيكي للأشياء المتحركة أوجب أن يكون المحورين على التعامد؛ فانطبق عندئذ محوري التحليل الهندسي المتعامدين مع محوري الطول والعرض المتعامدين على الأرض، وأصبح تعيين أي موقع على الأرض يتطلب معرفة بعدين عن خطين مرجعيين أساسيين two meridians، واستقر الأمر على أن يكون هذان الخطان هما: خط جرينتش[١] كأساس مرجعي لقياس خط الطول بمقدار الابتعاد عن خط جرينتش، أما الثاني فهو خط الاستواء، ويكون خط العرض مقياساً للابتعاد عن خط الاستواء.

---

[١] اتخذ الفلكيون العرب خط طول مرجعياً أساسياً يقع أقصى الغرب المعروف على الأرض. ويمر بما كان يسمى جزر الخالدات أو السعادات (وتسمى الآن جزر الأزور Azores – وهي الآن تتبع البرتغال وتبعد عن لشبونة ١٥٠٠



شكل ٣-١ التمثيل الهندسي (الكارتيزي: نسبة إلى دي كارت الفرنسي) للمواقع الجغرافية

٣-٥ أمثلة لما ينبغي ترميزه/تسميته جغرافياً:

والآن إذا عرفنا ما هو الترميز الجغرافي، وما هي آلية معرفة الإحداثيات الجغرافية، فلنا أن نخضع الثاني للأول، ونقول إن الترميز الجغرافي هو ما تعين له إحداثيات جغرافية (متمثلة في خط الطول وخط العرض) ثابتة مستقرة لا تغير لها مع الزمن.

وعلى ذلك فكل عنصر أو كائن أو ملمح وله موقع يجوز أن يحتمل رمزاً جغرافياً: والأمثلة على ذلك عديدة، فمنها: المدن وما على شاكلتها من بلدات وقرى وإن صغرت، وقطع الأراضي بأنواعها وإن تعددت، وشبكات الكهرباء ابتداءً بمحطات التغذية الكهربية وما يتشعب عنها من عناصر مثل كبائن التوزيع وصولاً إلى أعمدة الإنارة العامة وعدادات الكهرباء الخاصة لصغار المستهلكين، وشبكات المياه بعناصرها، وشبكات

كيلومتراً داخل المحيط الأطلنطي جهة الغرب منها)(أنور عبد العليم، "الملاحة وعلوم البحار عند العرب"، سلسلة عالم المعرفة، العدد ١٣، ١٩٧٩م، ص٥٢)، وقد قيل: [ومن هذه الجزائر – أي الخالدات - أخذ بطليموس الأطوال (أي خطوط الطول) كما أخذ من خط الاستواء العروض.(أي خطوط العرض)] (أبو سعيد المغربي في "الجغرافيا"، ص ٧). وفي نفس الوقت اتخذ العرب خطاً مرجعياً آخر للطول يقع جهة الشرق ويقيسون به أطول البلاد جهة الشرق وهذا الخط يمر ببلدة بالهند كانت تسمى الأرين أو قبة الأرين، فحمل اسمها وسُمِّي "خط بلدة الأرين"، وقيل: [كان العرب الأوائل يحسبون خطوط الطول بداية من خط زوال بلدة الأرين بالهند](أنور عبد العليم، "الملاحة وعلوم البحار عند العرب"، سلسلة عالم المعرفة، العدد ١٣، ١٩٧٩م، ص٤٠، ٥٢، وهامش ١ ص ١٩٣).

ويبدو أن الهمداني يسمى الأرين: (القبة) حيث يقول: [القبة التي وضع عليها حساب السِّندهند (أي كتاب "السندهند"] (الهمداني، "صفة جزيرة العرب"، ص ١٥). ونلاحظ أنها وردت على صورة "قبة الأرين" في كتاب الملاحة وعلوم البحار عند العرب(ص٥٢)، ويبدو أنها مأخوذة من كتاب السندهند ولم تكن إبداعاً من العرب، حيث نجد أنهم كانوا يقيسون كثيراً بطريقة بطليموس بالقياس إلى أقصى العمران في الغرب، وغالباً بالنسبة إلى جزر الخالدات/السعادات.

وكان الهمداني يقارن بين النظامين (بطليموس والسندهند) وقد وجد أن بينهما فرقاً قدره ١٣,٥ درجة (ص١٥): أي: خطأً في القياس لموقع بعينه إن قيس موقعه بكلا القياسين، حيث يقول في كلامه عن خط طول مدينة "ظفار": [هذا المقدار لمن أخذ بقول بطليموس، ومن أخذ بقول أصحاب السَّندهند فإنه ينقص من طول ظفار الذي ذكرناه ثلاث عشرة درجة ونصفاً].

الصرف الصحي، والمواقع البريدية حيثما يقطن مستلمو البريد، وإشارات المرور، وعلامات الطريق، والأشجار، ورؤوس الطرق وما يتفرع عنها من شبكة الطرق بالمدن وما بينها من طرق سريعة وما عليها من محطات استراحة وتموين، وتمتد القائمة لتشمل كل ما من شأنه أن يتمركز جغرافياً وتظهر الحاجة لمعرفة مكانه محتوىً في اسمه الدال عليه.

في هذا التعريف الآخر، أي احتواء الاسم على الموقع الجغرافي نأتي إلى بيت القصيد من جوهر هذا المشروع.

٣-٦ إشكالية أسماء العناصر الجغرافية وعدم انحصارها وتعدد صورها

لو علمنا أن قطع الأراضي في دولة ما تقدر بمئات الآلاف- وتصل إلى عدة ملايين في غيرها- ولو علمنا أن عدادات الكهرباء والمياه أضعاف مضاعفة من هذا التقدير، ولو قسنا على ذلك باقي العناصر؛ لأدركنا أن ترميز هذه العناصر الجغرافية لن يجد بديلاً عن الأرقام المتسلسلة، بسيطة كانت أو مركبة، تحتضن بينها حروفاً أبجدية أو تبقى مجردة.

ولو علمنا أن أنظمة التسمية والترقيم – أي الترميز الجغرافي - تتبدل من عقد إلى الذي يليه تبعاً لما يتطلبه تطوير أنظمة الدولة المدنية، وتوسعة أنظمتها المعلوماتية، واندماج مناطقها المنعزلة سابقاً وكأنها جزر معرفية مستقلة، وإذا أخذنا بالحسبان أن هذه العزلة تعني اختلاف أنظمة التسمية والترقيم؛ لأدركنا عندئذ أن اندماج نظامين يعني بالضرورة ظهور أحد الأنظمة وطرح ما سواه- إن لم يكن طرحهما جميعاً- ثم تحويل قواعد البيانات والأنظمة الحاسوبية القائمة عليها، وما تم إنجازه من مشروعات سابقة محفوظة أو مخطوطة، رقمية أو ورقية، وإعادة إنتاجها بذلك النظام المنتخب فوق ما أفلت شموسه، وطويت أيامه. ويعلم المعنيون بذلك كم هي باهظة تكلفة تحويل أنظمة من هذا النوع على ميزانيات الإدارات المدنية، ومن ثم: الدولة وقدرتها المالية.

ولو علمنا بديهية اختلاف أنظمة الدول، وأن الاندماج المعلوماتي آتٍ لا محالة في إطار عولمة معلوماتية تجُبّ ما قبلها، وتمحو ملامح العصبيات، ومظاهر المحليات، وقسمات الأقليات، وأن المنظمات الدولية تحت المظلات المعرفية كادت تفرض على الدول فروضاً واجبة بإعادة برمجة معلوماتها وإذاعة ما لديها في هيئة رقمية وعلى رسوم معيارية تهبط على الدول المختلفة هبوط أمطار لا مانع له، وأن المتخلف عن ذلك سابح ضد التيار ولا قوة له؛ لأدركنا عندئذ أن التسمية والترقيم الاعتباطي زائل بلا ريب، مُؤقَّت بلا جدال، لا مناعة له بأي حال، وليس عليه لعولمة المعلومات إلا الامتثال.

ولو عدَّدنا ملامح عبثية التسمية والترقيم الشائعة، وأشكال الترميز الجغرافي الجزافي الراهنة، لطال بنا المقام، ولألح علينا السؤال: ما المخرج من هكذا حال؟ وما الحل في هذا الأمر العضال؟

٣-٧ الإحداثيات الكارتيزية كمصدر للترميز الجغرافي

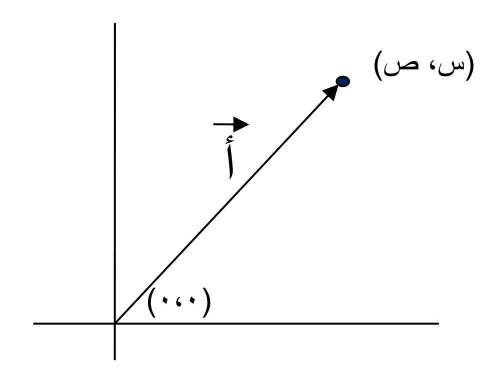
الإجابة التي لا نرى غيرها (ولو طال العهد بهجرانها) هي ما نبسطه هنا:

لما كانت الإحداثيات الكارتيزية المبينة في (شكل ٣-١) السابق، من (خط طول، خط عرض) جزءاً أصيلاً في الترميز الجغرافي لا يستغنى عنه، أي: صفة ذاتية إذا سقطت من تعريف أي عنصر جغرافي سقط التعريف الذي قدمنا له سالفاً، كان لزاماً على أي نظام معلوماتي معرفي أن يحتويه بالضرورة، ويشمله في قاعدة معلومات العنصر، مهما كان نظام التسمية، ومهما اختلف نوع العنصر، أو مساحته الجغرافية، ومهما كان نظام الترميز قديماً ورقياً أو حديثاً رقمياً، وفي أي مكان كان: صحراء جرداء أو دولة عامرة، يابسةً كانت أو مياه، إقليمية، كانت أو دولية.

والسؤال الذي يطرح نفسه هو: لما كان ذلك كذلك، فلماذا لا يكون الإحداثي الكارتيزي نفسه (خط طول، خط عرض) هو الرمز الجغرافي؟

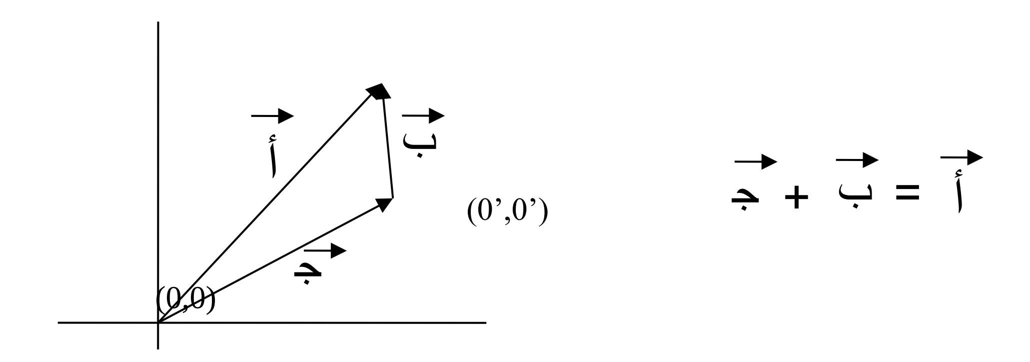
ولكن: كيف يكون إحداثي موقع ما مثل: (26.32894, 50.12926) رمزاً جغرافيا؟ إنه رقمان اثنان، لا سبيل لتداولهما، ولا لنطقهما على العهد المتداول من نمطية التسمية والترقيم، إذ كيف يتناول الأشخاص والمختصين وقواعد البيانات هذا المركب الثنائي الرقمي العشري بصفته اسما على مسمى؟

ثم إن هذا الإحداثي – وحسب المحتوى الحسابي الرياضي فيه – ليس إلاّ متجهاً vector صُمِّم للإشارة إلى نقطة فريدة وحيدة بالنسبة لنقطة مرجعية هي نقطة التقاء خط الاستواء بخط جرينتش، كما في (شكل ٣-٢) التالي.



شكل ٣-٢ تعريف المتجه في الرياضيات (ويسمى المتجه الإقليدي Euclidean vector)

وأهم ما يتمتع به المتجه vector أنه يمكن ترحيله، أي إزاحة النقطة المرجعية إلى أي نقطة مختارة أخرى، ويظل المتجه الأصلي على علاقة رياضية بسيطة بالمتجه الذي تم ترحيل مرجعيته. انظر شكل ٣-٣.



شكل ٣-٣ علاقة رياضية بسيطة بين المتجه الأصلي والمتجه الذي تم ترحيل مرجعيته

وباستخدام قاعدة جمع المتجهات يمكن نقل المرجعية من تقاطع خط الاستواء وخط جرينتش، أي: (0,0) إلى أي موقع مرجعي آخر يسهل القياس إليه، مثل: (0',0')، وفي حالة الرغبة في معرفة المتجه المطلق (أ) من معرفتنا بالمتجه النسبي (ب)، تُستخدم قاعدة جمع المتجهات؛ أي الجمع الاتجاهي. ويصبح:

متجه أ = متجه ب + متجه جـ

ودون الدخول في تفصيلات خصائص المتجهات vectors (والتي سنحتاج إليها فيما بعد) فإن الثنائي الإحداثي (على النمط: (26.32894, 50.12926) مربك لحد كبير لاستخدامه كاسم إذا ظل على حاله الرقمي هكذا. ولكن هناك حل يمكن الاستعانة به لإجراء عملية تحويل من هذا الشكل إلى شكل مقبول:

٣-٨ تحويل الإحداثي الثنائي (خط الطول، خط العرض) إلى (اسم/عنوان) يتيسر تداوله:

نعلم جميعاً أن كل رقم من رقمي الثنائي الإحداثي هو رقم عشري. أي: رقم تأخذ كل خانة من خاناته واحداً فقط من بين ١٠ احتمالات ممكنة. وهذه الاحتمالات هي (٠، ١، ٢، ٣، ٤، ٥، ٦، ٧، ٨، ٩)، ومن ثم أطلق عليه النظام العشري. فإذا أخذنا أحد هذين الرقمين، وليكن (26.32894) وقمنا بتفكيكه كان الناتج عندنا كالآتي:

$$0.00004 + 0.0009 + 0.008 + 0.02 + 0.3 + 6 + 20 = 26.32894$$
$$(10^{-5} * 4) + (10^{-4} * 9) + (10^{-3} * 8) + (10^{-2} * 2) + (10^{-1} * 3) + (10^{+1} * 6) + (10^{+2} * 2) =$$

ونلاحظ أن كل خانة على الترتيب تحتل قيمة أسية من قيمة الرقم (10) مرفوعة إلى هذا الأس، ولذلك نسمي أول خانة صحيحة على الشمال خانة العشرات، وقيمتها بالطبع 10^{+2}، يليها خانة الآحاد وقيمتها 10^{+1}، يليها الكسر العشري الأول وقيمته 10^{-1}، وهكذا. وبسبب هذا التحليل حسب قيمة الخانة على أساس القيمة (10) والتي تسمى الأساس، يُطلق على هذا النظام الرقمي بالنظام العشري.

وإذا كان لدينا نظام رقمي يعتمد على قيمة الخانة من خانات الرقم دون الأس المرفوع إليه (الرقم 10: أي الأساس)، فيمكننا بتغيير هذا الرقم أن نحصل على نظام رقمي آخر، كأن

يكون نظاماً ثنائياً (أساسه الرقم 2) وهو المستخدم في أنظمة الحاسب الآلي، أو رباعياً (أساسه الرقم 4) أو ما شئنا من أساس حتى لو كان هذا الأساس قيمته (26).

نعم سنختار أساساً مقداره 26 ونرى ماذا يحدث لو قمنا بتحويل الرقم (26.32894) إليه، وقد اخترنا هذا الأساس في عدد حروف أبجدية مشتركة من الأبجدية العربية واللاتينية؛ وذلك كي يمكننا كتابة الرقم الجديد بحروف أبجدية مألوفة.

معادلة التحويل من النظام العشري إلى النظام ذي الأساس 26، نستخدم المعادلة الآتية:

L= Latitude/180

x1= Int. part of (L*26)

x2= Int. part of ((L*26-x1)*26)

x3= Int. part of (((L*26-x1)*26-x2)*26)

x4= Int. part of ((((L*26-x1)*26-x2)*26-x3)*26)

x5= Int. part of (((((L*26-x1)*26-x2)*26-x3)*26-x4)*26)

ونعوض بالرقم المطلوب تحويله وهو (26.32894) مكان المتغير Latitude ونجري العمليات الحسابية لنحصل على القيم x1, x2, x3, x4, x5. فيكون لدينا:

L = (26.32894)/180 = 0.146272

x1 = integral part of (L*26) = 3

x2 = Int. part of ((L*26-x1)*26) = 20

x3 = … = 22

x4 = … = 22

x5 = … = 19

وعلى ذلك يكون لدينا مفردات الرقم في النظام ذي الأساس (26) المقابل للرقم (26.32894) هو [3, 20, 22, 22, 19]، وللتحقق نجري عملية التحويل العكسية للوصول إلى الرقم العشري مرة أخرى فنحصل على:

$$(3 * (26)^{-1} + 20 * (26)^{-2} + 22 * (26)^{-3} + 22 * (26)^{-4} + 19 * (26)^{-5}) * 180$$

$$= 0.14627 * 180$$

$$= 26.32894$$

وهذا يؤكد صحة الاستدلال.

ولكننا نريد أن نعبر الآن عن الرقم الجديد بدلالة الحروف الأبجدية؛ لذا فإن علينا أن نتواضع على علاقة مباشرة بين كل رقم مفرد من النظام (٢٦) وأحد الحروف الأبجدية المختارة، ويمثل (الجدول ٣-٢) الآتي أحد الاختيارات الممكنة بالحروف العربية، ونظيرها باللاتينية. ويتكون النظام السادس والعشرين من ٢٦ احتمالاً لكل خانة رقمية لتأخذ إحدى القيم (0-25) على الترتيب، مثلما أن النظام العشري يتركب من 10 احتمالات لكل خانة رقمية لتأخذ أحد القيم (0-9). ويظهر الجدول الرموز المقترحة بالحروف الأبجدية العربية ومقابلاتها اللاتينية (على سبيل المواضعة) وإن كانت تصح أي رموز أخرى.

جدول ٣-٢ علاقة الحروف الأبجدية العربية واللاتينية بالأرقام العربية

Latin	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
Arabic	ا	ب	ت	ج	ح	خ	د	ذ	ر	ز	س	ش	ص
value	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Latin	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
Arabic	ض	ط	ظ	ع	ف	ق	ك	ل	م	ن	هـ	و	ي
value	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

وعلى ذلك نجد أن العلاقة:

(3, 20, 22, 22, 19) = (ك ن ن ل ج) = (DUWWT)

وعلى ذلك يكون خط العرض (26.32894) في النظام العشري

= (ك ن ن ل ج) في النظام السادس والعشرين (بالحروف العربية)

= (DUWWT) في النظام السادس والعشرين (بالحروف اللاتينية)

وبالمثل يمكننا أن نقوم بنفس الحسابات لإيجاد التحويل الخاص بخط الطول (50.12926)

حيث إن معادلات التحويل في هذه الحالة تطابق مثيلها في حساب خط العرض، إلا من فرق استخدام عدد خطوط الطول وعددها ٣٦٠ خطاً وليس ١٨٠ خطاً كما في حالة خطوط العرض؛ لذا نجد أن معادلات التحويل هي:

T= Longitude/360

Y_1= Int. part of (L*26)

Y_2= Int. part of ((L*26-Y_1)*26)

Y_3= Int. part of (((L*26-Y_1)*26-Y_2)*26)

Y_4= Int. part of ((((L*26-Y_1)*26-Y_2)*26-Y_3)*26)

Y_5= Int. part of (((((L*26-Y_1)*26-Y_2)*26-Y_3)*26-Y_4)*26)

ولو فعلنا ذلك لوجدنا أن:

خط الطول (50.12926) في النظام العشري

= (ي س ج ع ج) في النظام السادس والعشرين بالحروف العربية

= (DQDKZ) في النظام السادس والعشرين بالحروف اللاتينية

أي أن الإحداثي (٢٦,٣٢٨٩٦، ٥٠,١٢٩٢٤)

= (ك ن ن ل ج: ي س ج ع ج)

= (DUWWT: DQDKZ)

٣-٩ معنى التمثيل الهندسي للإحداثيات الأرضية في النظام السادس والعشرين

لتوضيح المعنى الهندسي للنظام السادس والعشرين على سطح الكرة الأرضية، سنعمد إلى إسقاط سطح الأرض الكروي الشكل إسقاطاً مسطحا كما هو الحال بالخرائط (على نظام UTM). وعندئذ يكون سطح الأرض على شكل مستطيل عرضه هو طول محيط الكرة الأرضية (أي ٤٠ مليون متر تقريباً) وارتفاعه هو المسافة بين القطبين الشمالي والجنوبي (أي ٢٠ مليون متر تقريباً). وبخلاف الوضع الراهن والذي يتم على أساسه تقسيم هذا المستطيل إلى خلايا منحصرة بين ٣٦٠ خط طول و١٨٠ خط عرض، سنعمل على تقسيم نفس المسطح الأرضي إلى خلايا، ولكن في عدد خطوط ٢٦ خط طول فقط، و٢٦ خط عرض. وعندئذ ستكون مساحة كل خلية من هذه الخلايا (على خط الاستواء مباشرة) هي:

(٤٠ مليون متر/ ٢٦) * (٢٠ مليون متر / ٢٦)، أي (١٥٣٨ كم * ٧٦٩ كم)

ويكون الرمز الدائر لكل خلية (ترتيب العامود الطولي، ترتيب العامود العرضي)

= (ن، ك) مثلاً (انظر شكل٣-٥-أ) التالي:

- ثم نعمد إلى هذه الخلية ونقسمها داخلياً بـ ٢٦ خط طول، و٢٦ خط عرض، فتتكون شبكة من خلايا مستطيلة الشكل تعطى مساحة كل خلية كالآتي:

(١٥٣٨ كم/٢٦ * ٧٦٩ كم/٢٦) = (٥٩ كم * ٢٩,٦ كم) (شكل ٣-٥ ب)

ويصبح رمز الخلية (ن ن، ك ك)

- وبتكرار التقسيم الداخل نحصل على المستويات الثالث والرابع والخامس من التقسيم كالآتي:

مساحة الخلية في المستوى الثالث = (٥٩كم/٢٦ * ٢٩,٦/٢٦)

= (٢,٧كم * ١,١٤كم) (شكل ٣-٥-جـ)

ويصبح رمز الخلية المستوى الثالث (ن ن ن، ك ك ك)

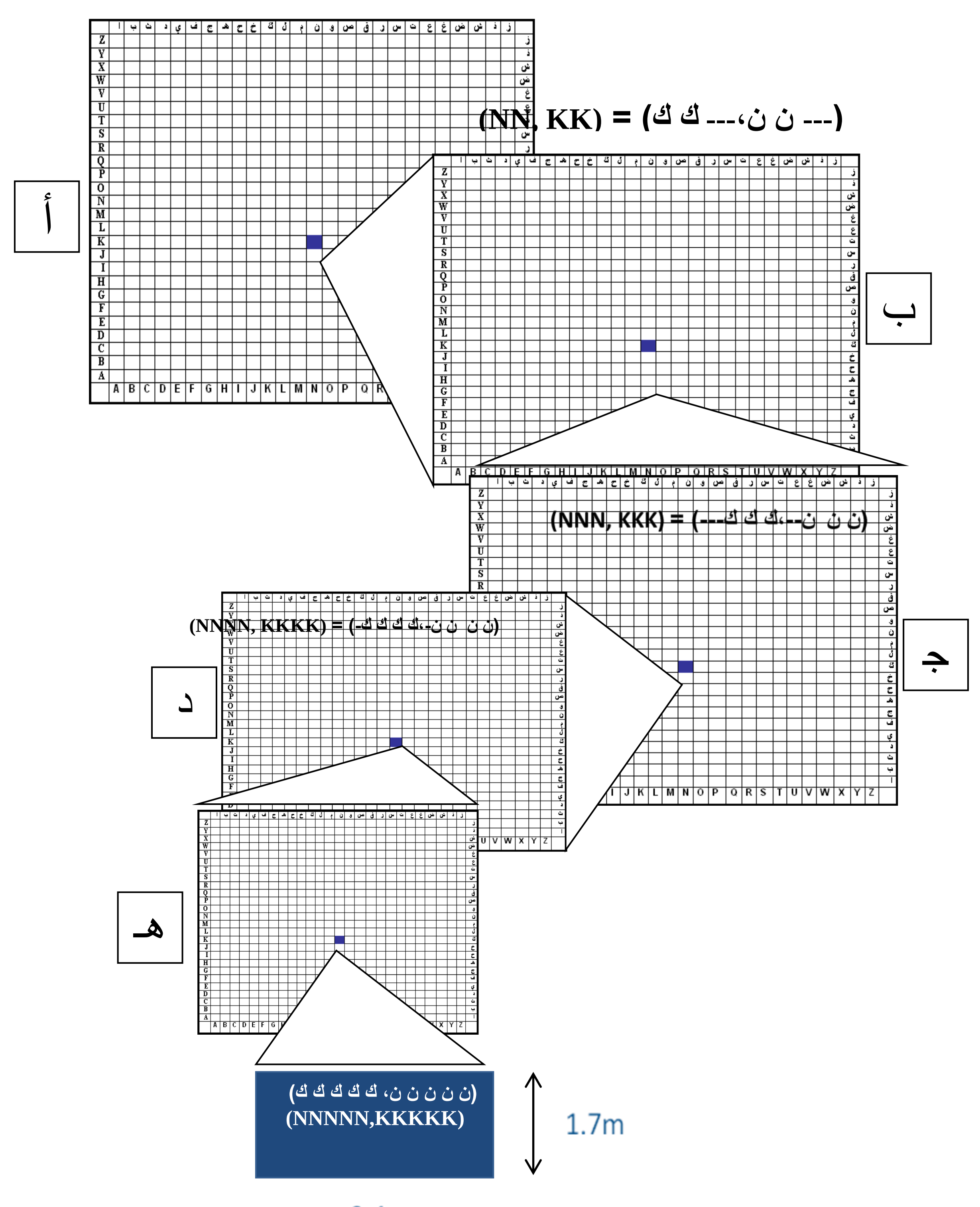
ومساحة الخلية في المستوى الرابع = (٨٧,٥ متر * ٤٣,٧ متر) ((شكل ٣-٥-د)

ورمزها (ن ن ن ن، ك ك ك ك)

ومساحة الخلية في المستوى الخامس = (٣,٤ متر * ١,٧ متر) ((شكل ٣-٥-هـ)

ورمزها (ن ن ن ن ن، ك ك ك ك ك) حيث كل حرف من (ن)، و(ك) حروفاً دائرة، أي قد يكون أي حرف من (جدول٣-٢) السابق

[ويمكننا- لو شئنا- أن نصل إلى دقة أعلى بالانتقال إلى المستوى السادس. وهذه الدقة هي (١٣ سم * ٦,٥ سم). غير أن هذه الدقة لن تفيدنا كثيراً لغرض العنونة المكانية في الحدود التي نطلبها.



شكل ٣-٤ المعنى الهندسي وتمثيله على سطح الأرض.

ويتضح من الشكل ٣-٤ كيف أن الرمز (ن ن ن ن ن، ك ك ك ك ك) أو (NNNNN, KKKKK) يكافئ مستطيلاً أطوال أضلاعه (٣,٤ متر * ١,٧ متر)

٣-٩-١ الخلية الواحدة وأبعادها

الخليــة التــي وصــلنا إلــى تعريفهــا والمبينــة فــي (شــكل ٣-٥) الســابق وأبعادهــا (٣,٤متر*١,٧متر) ليست ثابتة المساحة على الحقيقة.

فمعلـوم أن دائـرة الاسـتواء هـي أكبـر الـدوائر علـى الأرض، وأي دائـرة تمثـل خـط عرض غير خط الاستواء يقل محيطها بزيادة خط العرض. والعلاقة بين محيط دائرة خط العرض وقيمة نفس الخط والذي يتراوح بين (٠، ٩٠) هي:

محيط دائرة خط العرض = محيط دائرة الاستواء * جتا (خط العرض)[١]

وعلى ذلك يكون:

محيط دائرة خط العرض ٢٦ = محيط دائرة الاستواء * جتا٢٦

= ٠,٨٩٩ * محيط دائرة الاستواء

وحيث إن طول الخلية الوحدة (الذي يساوي ٣,٤ متر) قد تم حساب طولـه علـى خط الاستواء، فإنه يجب أن يتم تعديل طول الخلية في كل خط عرض بنفس المعادلـة السابقة. وعلى ذلك ينكمش طول الخلية الوحدة عند خط عرض ٢٦ ليصبح:

طول الخلية الوحدة (عند خط عرض ٢٦) = ٠,٨٩٩ * ٣,٤ متر = ٣,٠٦ متر

وبالمثل:

طول الخلية الوحدة (عند خط عرض ٦٠) = جتا ٦٠ * ٣,٤ متر =

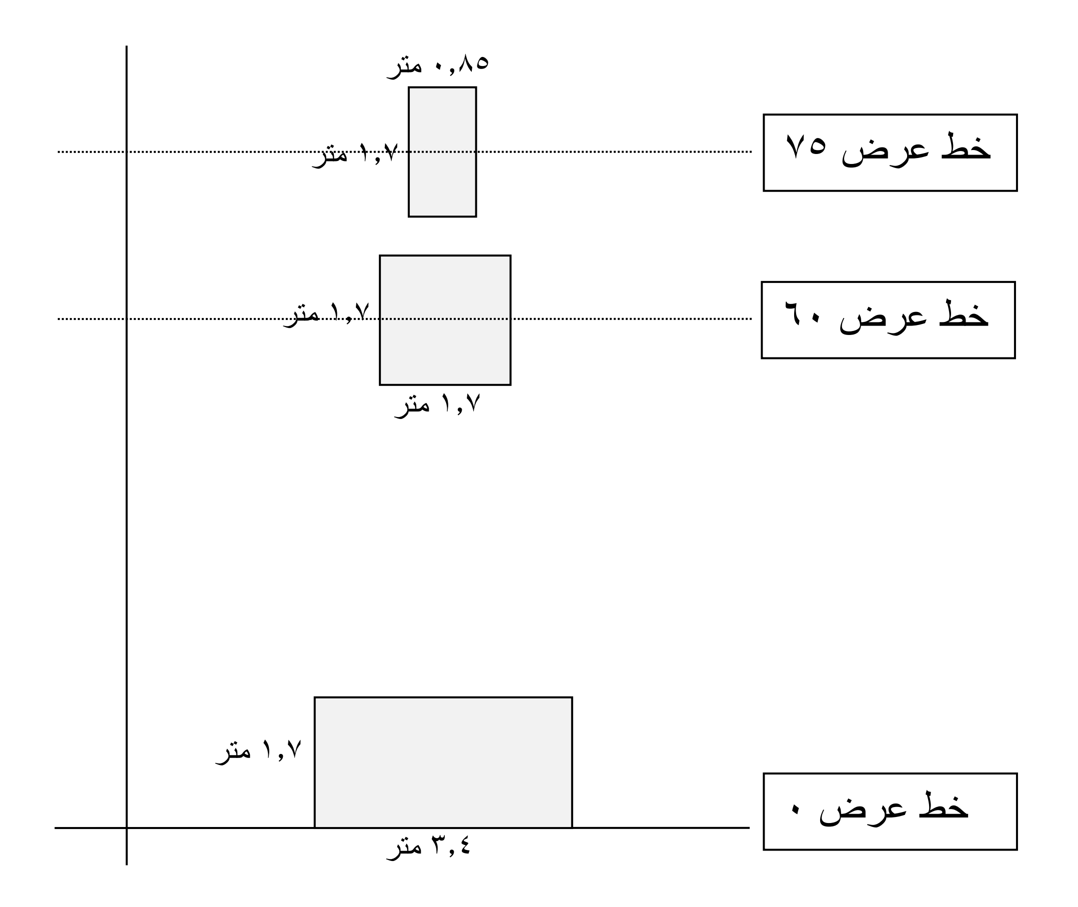
٠,٥ * ٣,٤ متر = ١,٧ متر

طول الخلية الوحدة (عند خط عرض ٧٥) = جتا ٧٥ * ٣,٤ متر =

٠,٢٥ * ٣,٤ متر = ٠,٨٥ متر

أي أن شكل الخلية سيتغير على النحو المبين في الشكل ٣-٥ الآتي:

[١] أنظر ملحق (٤)



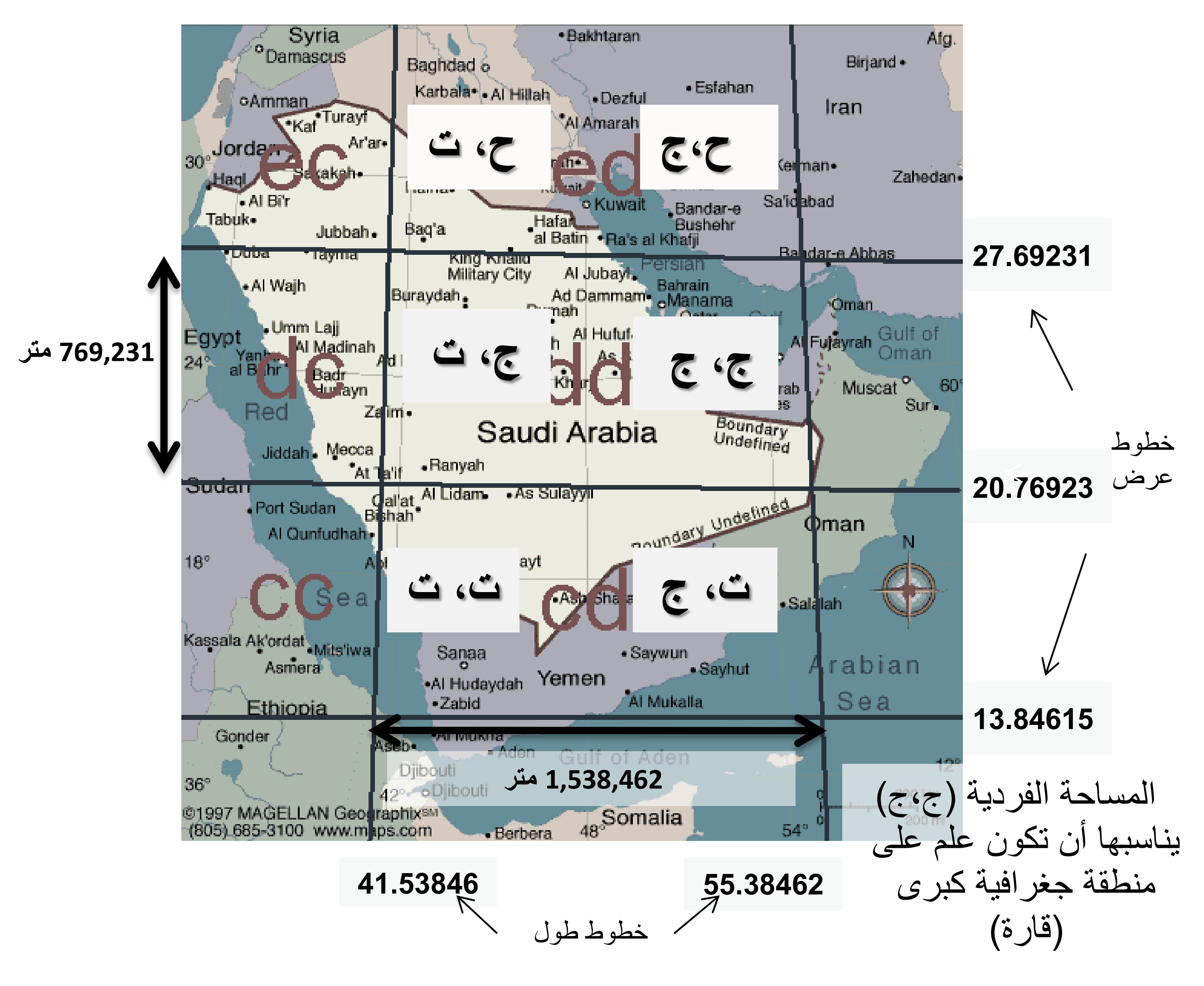
شكل ٣-٥ الخلية الواحدة وكيف تتغير أبعادها مع زيادة خط العرض

٣-٩-٢ حجم الخلية بمستوياتها الخمس على النطق الجغرافية

لمعاينة الخلية بمستوياتها الخمس على رقعة المملكة العربية السعودية وتفاصيل التخطيط العمراني نجري المعاينات الآتية:

المستوى الأول:

تغطي الخلية الكبرى (ن-----، ك-----) والتي أبعادها)١٥٣٨ متر*٧٦٩ متر) المساحة المبينة في (شكل ٣-٦) وأماكنها الحقيقية أيضاً (كما يظهر في الشكل)، ونلاحظ هنا أن (ن = ج)، و(ك = ج).



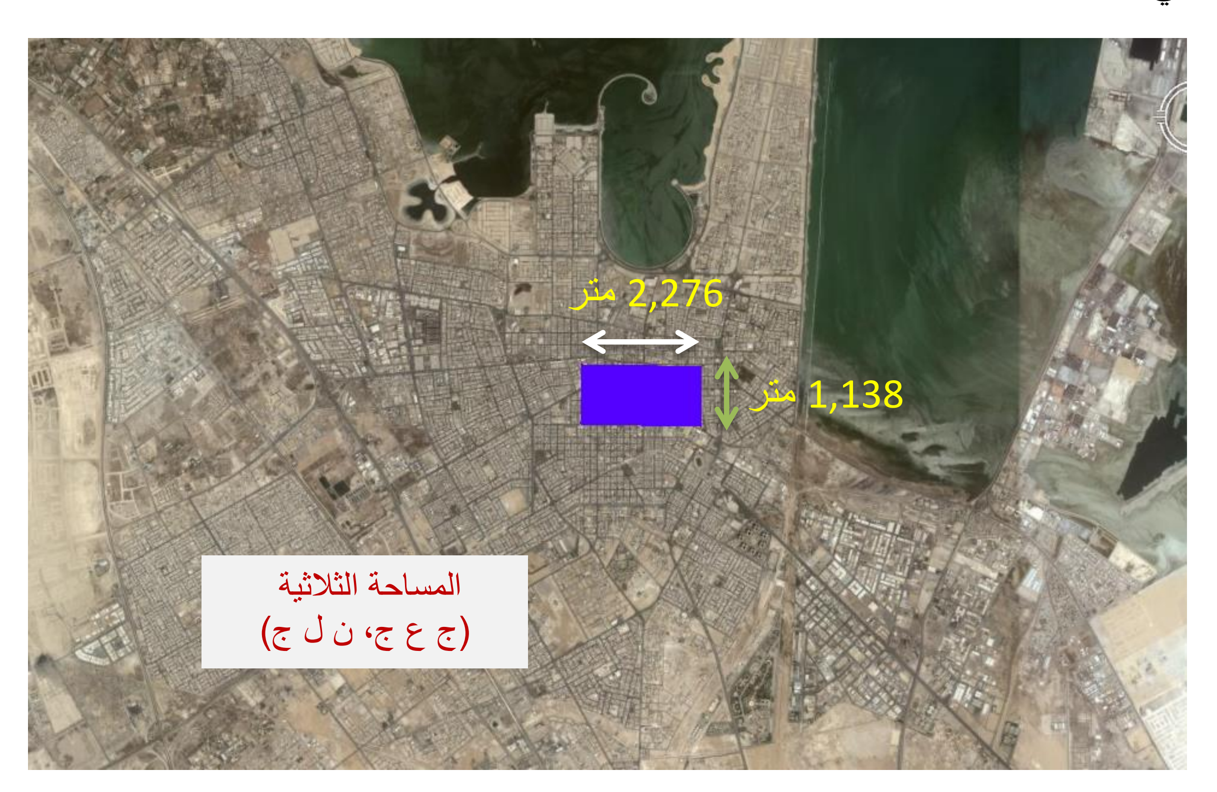
شكل ٣-٦ المستوى الأول للخلية المكانية: يصلح لتوضيح النطاق الإقليمي

فإذا انتقلنا إلى المستوى الثاني لنرى كيف هو حجم الخلية المساحية في المستوى الثاني، فسنجد (الشكل ٣-٧) وفيه الخلية (---ع ج، ---ل ج) والتي مساحتها (٥٩,٢ كم* ٢٩,٢ كم).



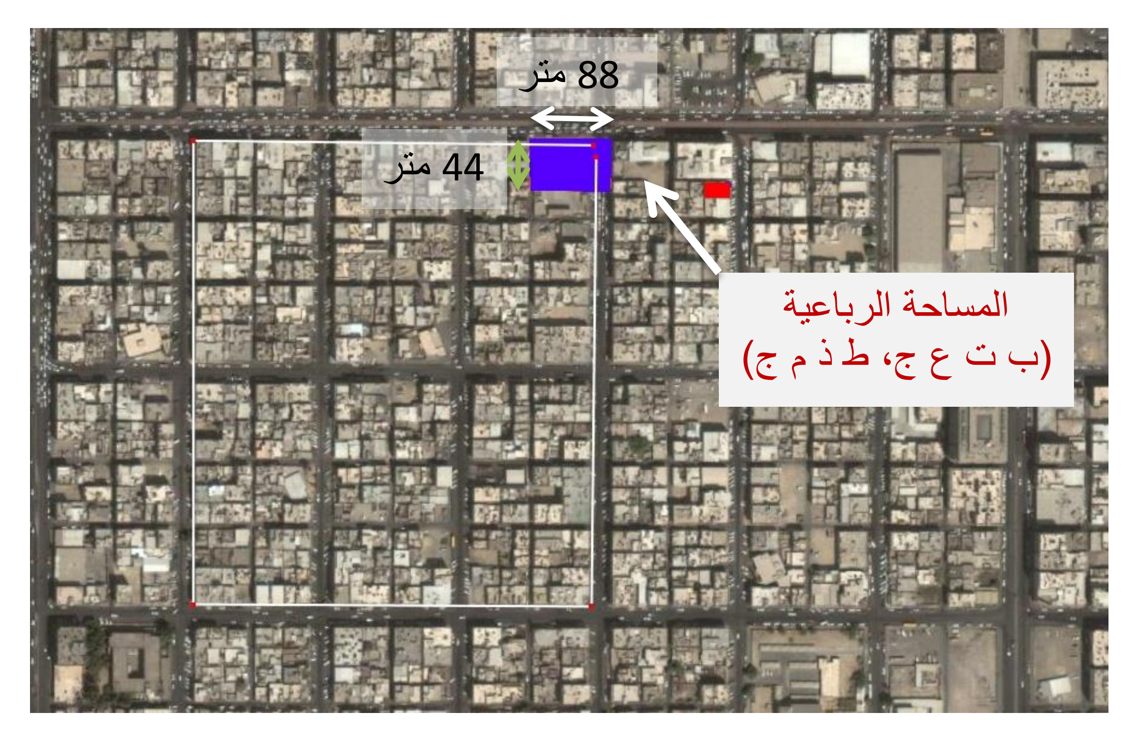
شكل ٣-٧ المستوى الثاني للخلية المكانية: يصلح لتوضيح النطاق الحضري

أما الخلية في المستوى الثالث فمساحتها تتقلص إلى (٢٢٧٦متراً*١١٣٨متراً) كما في الشكل ٣-٨.



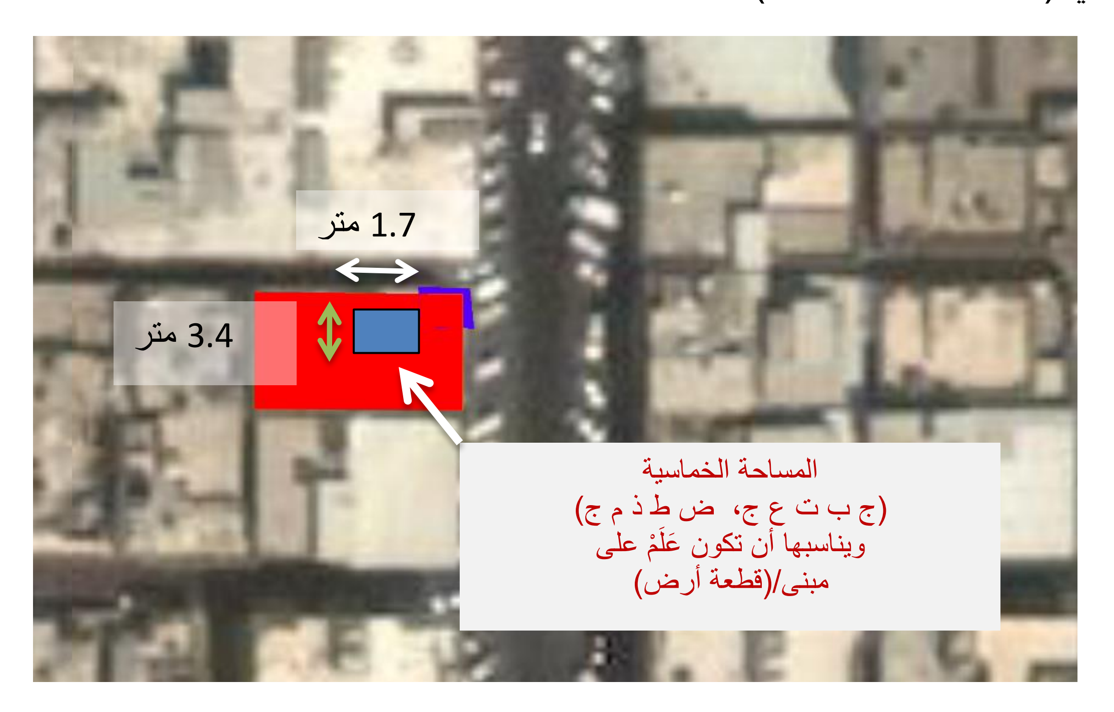
شكل ٣-٨ المستوى الثالث للخلية المكانية: يصلح لتوضيح النطاق المحلي (الحي)

وفي المستوى الرابع نجد حجم الخلية المساحية يصل إلى (٨٨متراً*٤٤متراً) كما في الشكل ٣-٩.



شكل ٣-٩ المستوى الرابع للخلية المكانية: يصلح لتوضيح النطاق المحلي (الحي)

وفي المستوى الخامس، نصل إلى أدنى مساحة يمكن تسميتها/ترميزها جغرافياً، وهي (٣,٤ متر * ١,٧ متر)



شكل ٣-١٠ المستوى الخامس للخلية المكانية: يصلح لتوضيح نطاق الموقع الصغير

٣-١٠ تبسيط هيئة العنوان/الرمز الجغرافي: العنوان المطلق والعنوان النسبي

النظام المقترح حسب ما تم شرحه سابقاً يتكون فيه الترميز الجغرافي (العنوان) من جزأين: أحدهما للرمز المعبر عن الموقع على خط الشرق-الغرب (وهو المقابل لخط طول المكان)، والآخر للرمز المعبر عن الموقع على خط الشمال-الجنوب (وهو المقابل لخط عرض المكان)، ويأخذ العنوان الصورة (ن ن ن ن ن، ك ك ك ك ك).

وهذا الشكل للعنوان يعطينا بحق الإحداثي المطلق على الأرض لكل موقع يمكن الإشارة إليه بحجم خلية أبعادها (٣,٤م * ١,٧م). ونقصد بالإحداثي المطلق، أي الذي ينسب هذا الموقع إلى مركز الإحداثيات المطلق على الأرض الذي هو نقطة التقاء خط الاستواء مع خط جرينتش؛ ولأن هذا الإحداثي مطلق بهذا المعنى، أصبح العنوان المشتق منه أيضاً مطلق. ولهذا يمكن تسمية العنوان (ن ن ن ن ن، ك ك ك ك ك) العنوان المطلق. ولأنه عنوان مطلق فإنه يمكن بإعادة تحويله رياضياً – بالطريقة التي تم شرحها سابقاً – إلى إحداثيات الطول والعرض، أن نحصل على الإحداثي المطلق الحقيقي على الأرض.

وبهذا المعنى يكون العنوان (الترميز الجغرافي) الذي على الصورة: (ن ن ن ن ن، ك ك ك ك ك) عنواناً مطلقاً.

٣-١٠-١ العنوان النسبي: مقترح بديل لتبسيط قراءة العنوان المطلق:

بالنظر إلى العنوان الآتي:

في صورته العربية: (ج ب ت ع ج: ض ط ذ م ج)،

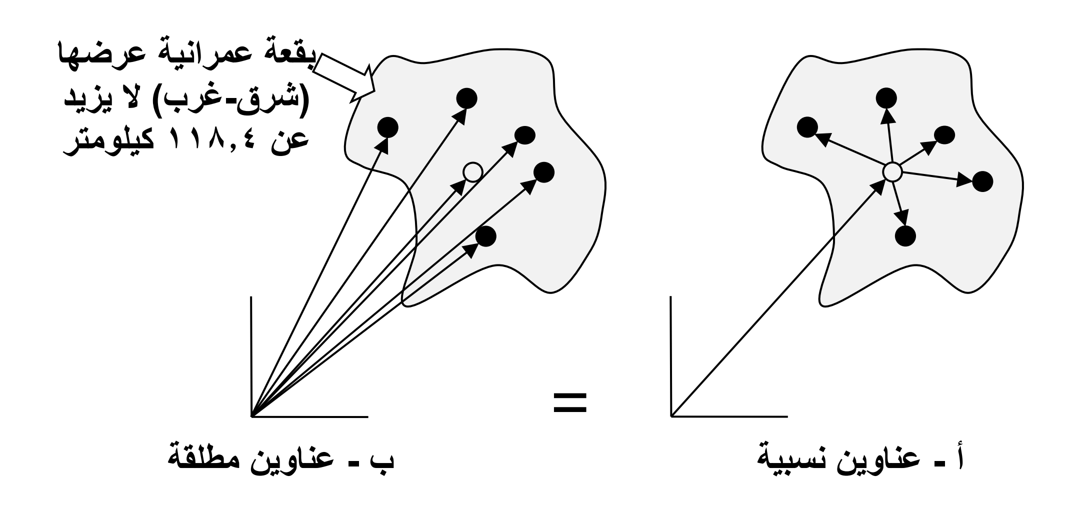
أو في صورته اللاتينية: (dqcbd: dvhon)

نجد أن طول خانات العنوان (١٠ خانات)، وعدم القدرة السريعة على حفظه، أو نطقه ككلمة أو كلمتين لغويتين، قد يدفع البعض إلى استثقال استخدامه؛ لذا سعينا إلى البحث عن طرق للتيسير؛ فكان أن رأينا تحويله إلى عنوان نسبي؛ ولفهم العلاقة بينهما نعود لخاصية سبقت الإشارة إليها في شرح معنى المتجه الرياضي vector، وهي جمع المتجهات. انظر (شكل ٣-٣) أعلى.

٣-١٠-٢ العنوان النسبي وقيمته المعلوماتية في اكتناز حجم العنوان المطلق

لا بد أن يُنتبه إلى أن كل بعد من بُعدي العنوان، أي كل من قيمة خط طول الموقع أو خط عرضه، ليس إلا تعبيراً عن مسافة، فخط الطول هو مقياس (وإن كان أبجدياً) للمسافة بين الموقع وخط جرينتش، وخط الطول هو أيضاً المسافة بين الموقع وخط الاستواء؛ ولأن كلاً من هاتين المسافتين تعد بآلاف الكيلومترات، كانت كل الخانات المعبرة عن رمزية خط طول الموقع (أي: ج ب ت ع ج)، والمعبرة عن خط عرض الموقع (أي: ض ط ذ م ج) معبأة (أي غير صفرية) كما هو واضح من الرموز.

ولكن إذا كان القياس من نقطة قريبة في حدود عشرات الكيلومترات، وليس الآلاف منها، فإن الأمر سيختلف كثيراً. لماذا؟ -لأن الرمز الذي يشير إلى المسافة سيخلو من الأرقام المقابلة لآلاف ومئات الكيلومترات، وعندئذ سيتقلص الرمز كثيراً كما سنرى؛ وإذا كان الأمر كذلك، فيمكن عندئذ أن نتخلص من كبر حجم الرمز لمجموعة كبيرة من العناوين بأن ننسب هذه النقاط إلى نقطة مرجعية وسيطة بينهم (النقطة البيضاء في الشكل ٣-١١)، ثم ننسب هذه النقطة الوسيطة بمفردها إلى المركز المرجعي الأصلي الذي كانت كل النقاط تُنسب إليه.



شكل ٣-١١ الفرق بن العنوان المطلق والعنوان النسبي

ويمكن مقارنة الجهد الترميزي بين طريقتي العنونة (المتفقتين في الأصل في منشأهما) بمجموع أطوال المتجهات. بمعنى أن العنونة النسبية (شكل ٣-١١-أ) ستؤدي إلى اختصار ضخم في مجموع أطوال القياسية للمتجهات الرامزة إلى المواضع المقصودة، وهذا يعني أن مجموع أحجام العنونة في حالة العنونة النسبية ستكون أقل مشقة في الذاكرة، وفي الكتابة، ومن ثم في سيل التدفق المعلوماتي الناقل للعنونة. وهذا يحقق كفاءة عالية للغاية داخل البقعة العمرانية المبينة في الشكل (٣-١١-ب) أعلى. إذ ستنعدم الحاجة إلى الإشارة إلى النقطة المرجعية المطلقة داخل هذه البقعة في التعامل بين قطاعات الخدمة المدنية، وسيكتفى فقط بنسبة كامل المواقع إلى النقطة المرجعية المختارة داخلها. وفي حالة تداول معلومات العناوين بين عدة بقع عمرانية، فعندئذ سيكون عنوان كل موقع هو مجموع عنوانه النسبي داخل بقعته العمرانية وعنوان النقطة المرجعية النسبية إلى الأصل المطلق (تقاطع خط الاستواء وخط جرينتش). ونظراً إلى اشتراك كل المواقع الخاصة ببقعة عمرانية في نقطة مرجعية نسبية واحدة، فالإشارة إليها لجملة ضخمة من المواقع مرة واحدة فيه من التيسير ما يجعل رمزها المطلق الحقيقي مدفوناً في الحسابات القاعدية ويكتفى في الإشارة إليها برمز مختصر جداً، كأن تكون مثلاً مدينة الرياض، فيكون رمزها العربي (رض) واللاتيني (RD) وبمناداة هذا الرمز يحمل معه عنوان النقطة المرجعية النسبية في مدينة الرياض بشكلها المطلق ذي العشرة رموز. وبإضافة هذا الرمز المطلق (الواحد والفريد) إلى كل رمز نسبي في منطقة الرياض،

نحصل مرة ثانية على العنوان المطلق لكل موقع في منطقة الرياض. ومرة ثانية نُذَكِّر بأن ذلك الجمع هو جمع اتجاهي؛ أي تجمع فيه قيم خطي الطول على حدة، وخطي العرض على حدة.

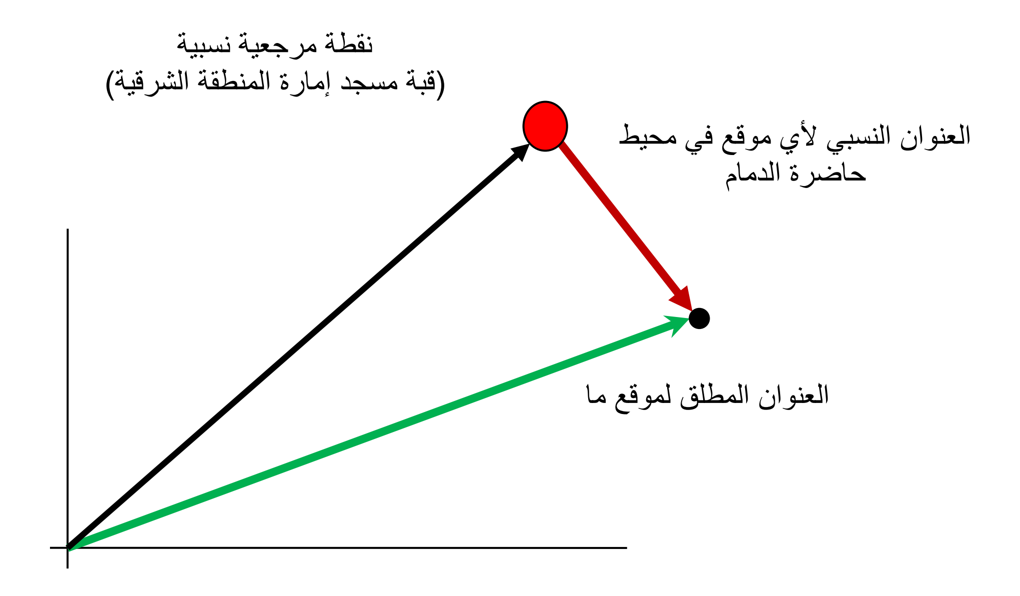
٤ الفصل الرابع: تطبيق عملي لنظام العنونة المقترح على أماكن محددة في حاضرة الدمام

٤-١ تقديم

يهدف هذا الفصل إلى التطبيق العملي للنظام المقترح على أرض الواقع، لذلك يتم التطبيق على ثمانية مواقع نسبية حقيقية بالمنطقة الشرقية بمدن الدمام، الخبر، الظهران، ورأس تنورة، ونقطة خارج حدود المنطقة الشرقية إلى الغرب من مدينة الدمام.

٤-٢ التطبيق العملي للنظام المقترح

سنجري فيما يلي تطبيقاً عملياً على حاضرة الدمام بصفتها البقعة العمرانية المشار إليها بشكل ٣-٨ أعلى. وسنختار لذلك نقطة مرجعية (أي ذات المرجعية النسبية)، والتي سيتم قياس عناوين المواقع جميعها داخل حاضرة الدمام بالنسبة إليها. ويتبين في شكل ٤-١ أسفل خطة العمل التي سنطبقها على أكثر من موقع في محيط النقطة المرجعية.

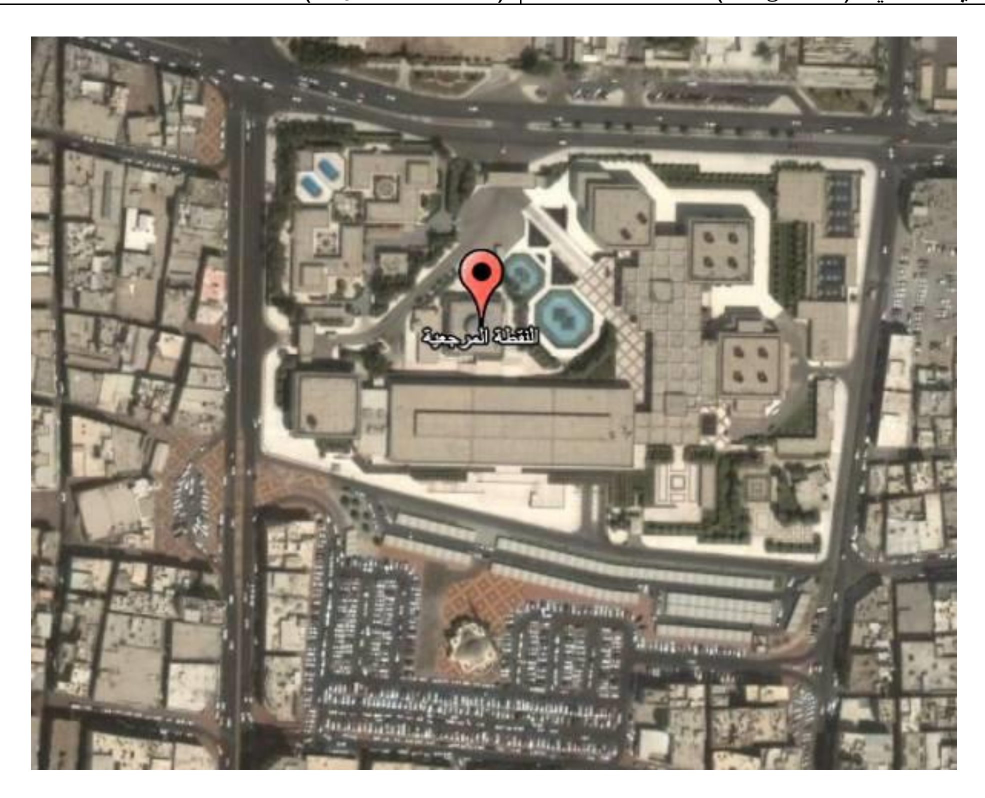


شكل ٤-١ قاعدة تحديد العنوان: عنوان نسبي لنقطة مرجعية نسبية معرف عنوانها المطلق

الجدول ٤-١ يعرف النقطة المرجعية لحاضرة الدمام التي تم اختيارها لاختبار صلاحية نظام العنونة النسبي والتي سيتم قياس باقي نقاط المنطقة إليها. وتمثل الصورة شكل ٤-٢ لقطة جوية لموقع النقطة المرجعية.

جدول ٤-١ تعريف النقطة المرجعية لحاضرة الدمام

البقعة العمرانية: حاضرة الدمام	
النقطة المرجعية	مركز قبة مسجد أمارة المنطقة الشرقية
الإحداثيات	(٥٠,١٠٥٩٠°، ٢٦,٤٤٥٦٠°)
كود النظام السادس والعشرين المقابل	(٨، ٧، ٢، ١٦، ٣)، (٢٣، ٦، ٨، ٢١، ٣)
المقابل الرمزي العربي: (طول:عرض)	(ر ذ ت ع ج: هـ د ر م ج)
المقابل الرمزي اللاتيني: (Long.: Lat.)	(DQCHI: DVIGX)



شكل ٤-٢ لقطة لموقع النقطة المرجعية

والآن سنختار عدد من المواقع النسبية في البقعة العمرانية لحاضرة الدمام.

٤-٢-١ الموقع النسبي- ١ (مطار الدمام)

الجدول ٤-٢ يعرف الموقع النسبي رقم ١ في حاضرة الدمام، وتمثل الصورة شكل ٤-٣ لقطة جوية للموقع النسبي رقم ١ (مطار الدمام) وموقعه بالنسبة للنقطة المرجعية.

جدول ٤-٢ تعريف الموقع النسبي رقم ١ (مطار الدمام)

موقع نسبي رقم١	
تعريف الموقع	مطار الدمام
النقطة النسبية	مركز قبة مسجد مطار الدمام
المسافة الخطية من النقطة المرجعية	٣٠،٦٨٩ متر
الإحداثيات	(٤٩,٧٩٨٩٠°، ٢٦,٤٦٨٧٠°)
كود النظام السادس والعشرين المقابل	(١٦، ٧، ١٣، ١٥، ٣)،(١٤، ١٣، ١٠، ٢١، ٣)
المقابل الرمزي العربي: (طول:عرض)	(ع ذ ض ظ ج: ط ض س م ج)
المقابل الرمزي اللاتيني: (Long.: Lat.)	(DPNHQ: DVKNO)



شكل ٤-٣ لقطة للموقع النسبي رقم ١ (مطار الدمام)

والآن: إذا كان العنوان المطلق لكل من النقطة المرجعية والنقطة النسبية ١ كالآتي:

النقطة المرجعية لحاضرة الدمام = (ر ذ ت ع ج: هـ د ر م ج)

النقطة النسبية رقم ١ (مطار الدمام) = (ع ذ ض ظ ج: ط ض س م ج)

فما هو العنوان النسبي الذي سبقت الإشارة إليه؟ الإجابة هي:

العنوان النسبي = متجه النقطة النسبية رقم (١) المطلقةــ متجه النقطة المرجعية المطلقة

= (ع ذ ض ظ ج: ط ض س م ج) - (ر ذ ت ع ج: هـ د ر م ج)

وبإجراء فرق المتجهين في النظام السادس والعشرين نحصل على:

العنوان النسبي = (- ق ي ط أ أ، ع د ت أ أ)

ولكن حرف (أ) يقابل في النظام العشري (٠) أي الصفر، ومعلوم أن الصفر على أقصى الرقم لا قيمة له، فيكون العنوان النسبي عندئذ هو:

العنوان النسبي = (-ق ي ط، ع د ت)

وبإضافة تعديل بسيط، وهو استبدال الجزء الثاني الخاص بخط العرض بدلالة قيمة خط العرض النسبي العشري، حيث:

ع د ت = (٠٠,٠٢٣١٠°)

ونظراً إلى أنه في كل العناوين النسبية المتوقعة في نطاقات عمرانية لا تزيد عن ٤٠ كم لن يصل خط العرض النسبي إلى أكبر من نصف درجة، أي (٥٠٠,٥٠٠٠٠°)، لذا سنقرأ فقط الكسر العشري من الدرجة، والناتج عن الفرق حتى الخانة العشرية الخامسة دوماً، وعلى هذا يكون لدينا:

ع د ت => ٢٣١٠

وبذلك يكون العنوان النسبي بين مطار الدمام والنقطة المرجعية التي هي مركز قبة مسجد إمارة المنطقة الشرقية كالآتي:

العنوان النسبي لمطار الدمام = **<u>-ق ي ط: ٢٣١٠</u>**

وبإجراء نفس الآلية بالحروف اللاتينية، يكون:

العنوان النسبي لمطار الدمام = **<u>-OZS:2310</u>**

ونلاحظ العلامة السالبة قبل الحروف، والحروف هي الجزء المتعلق بخط الطول النسبي، ويكون معناها إذا وردت على هذه الصورة أن الموقع النسبي يقع غرب النقطة المرجعية، وهذا هو الحال مع مطار الدمام الذي يقع غرب إمارة المنطقة الشرقية، ولو ظهرت العلامة السالبة قبل الأرقام التي تشير إلى خط العرض النسبي، فإنها تعني أن الموقع النسبي يقع إلى الجنوب من النقطة المرجعية، وهذا غير حاصل مع مطار الدمام الذي يقع إلى الشمال قليلاً بالنسبة لإمارة المنطقة الشرقية.

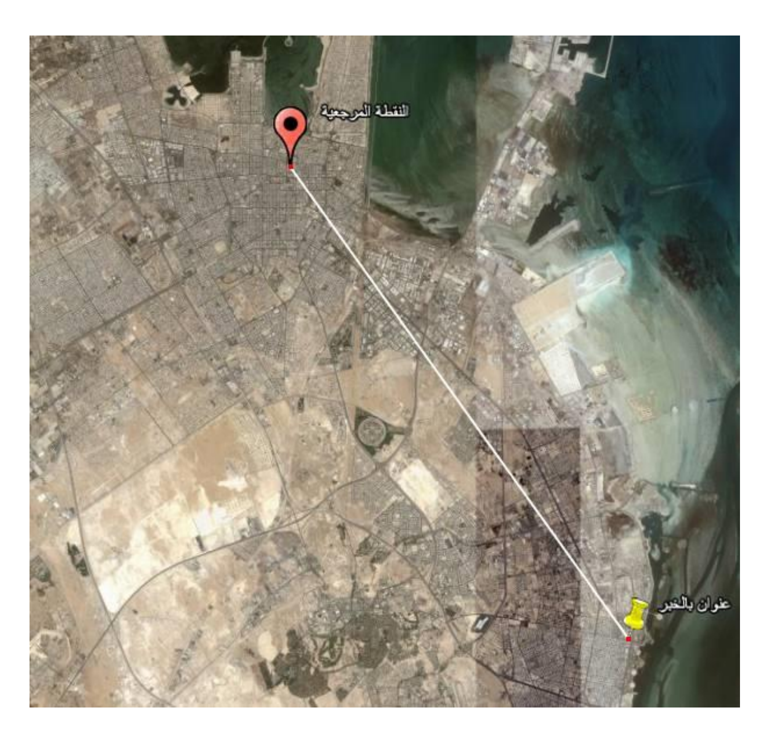
وبالمثل يمكن إجراء نفس (الخوارزمية) Algorithm؛ أي الإجراء الرياضي التحويلي، على أي موقع في النطاق العمراني للنقطة المرجعية. وأمثلة ذلك:

٤-٢-٢ الموقع النسبي- ٢ (مسجد الأمير سلطان بن عبدالعزيز بالخبر)

سنختار نقطة نسبية تقع في مدينة الخبر القريبة من مدينة الدمام والتي تمثل معها أهم تجمعين عمرانيين في النطاق العمراني المُسمَّى في حاضرة الدمام. والنقطة المختارة هي مركز مسجد الأمير سلطان بن عبدالعزيز بالخبر (أمام فندق الميريديان)، ويوضح جدول ٤-٣ المواصفات الموقع النسبي رقم ٢، وتمثل الصورة شكل ٤-٤ لقطة جوية للموقع النسبي رقم ٢ وموقعه بالنسبة للنقطة المرجعية.

جدول ٤-٣ تعريف الموقع النسبي رقم ٢ (مسجد الأمير سلطان بن عبدالعزيز بالخبر)

موقع نسبي رقم٢	
تعريف الموقع	موقع عشوائي بمدينة الخبر
النقطة النسبية	مركز مسجد الأمير سلطان بن عبدالعزيز بالخبر (أمام الميريديان)
المسافة الخطية من النقطة المرجعية	١٩،٧٠٣ متر
الإحداثيات	(٥٠,٢٢١٤٥°، ٢٦,٣٠١٠٧°)
كود النظام السادس والعشرين المقابل	(٢٣، ٢٤، ٧، ١٦، ٣)،(٢٥، ٣، ٢٠، ٢٠، ٣)
المقابل الرمزي العربي: (طول : عرض)	(هـ وذ ع ج: ي ج ل ل ج)
المقابل الرمزي اللاتيني: (Long.: Lat.)	(DPNHQ: DQHYX)



شكل ٤-٤ لقطة للموقع النسبي رقم ٢ (مسجد الأمير سلطان بن عبدالعزيز بالخبر)

والآن: إذا كان العنوان المطلق لكل من النقطة المرجعية والنقطة (النسبية ٢) كالآتي:

النقطة المرجعية لحاضرة الدمام = (ر ذ ت ع ج: هـ د ر م ج)

النقطة النسبية رقم ٢ (مسجد) = (هـ وذ ع ج: ي ج ل ل ج)

فما هو العنوان النسبي الذي سبق الإشارة إليه؟ الإجابة هي:

العنوان النسبي = متجه النقطة النسبية رقم (١) المطلقة–متجه النقطة المرجعية المطلقة

= (هـ وذ ع ج: ي ج ل ل ج)- (ر ذ ت ع ج: هـ د ر م ج)

وبإجراء فرق المتجهين في النظام السادس والعشرين نحصل على:

العنوان النسبي لجامع الأمير سلطان بن عبدالعزيز بالخبر = **ظ ع خ -١٤٤٥٣**

والعنوان بالحروف اللاتينية = **FQP:-14453**

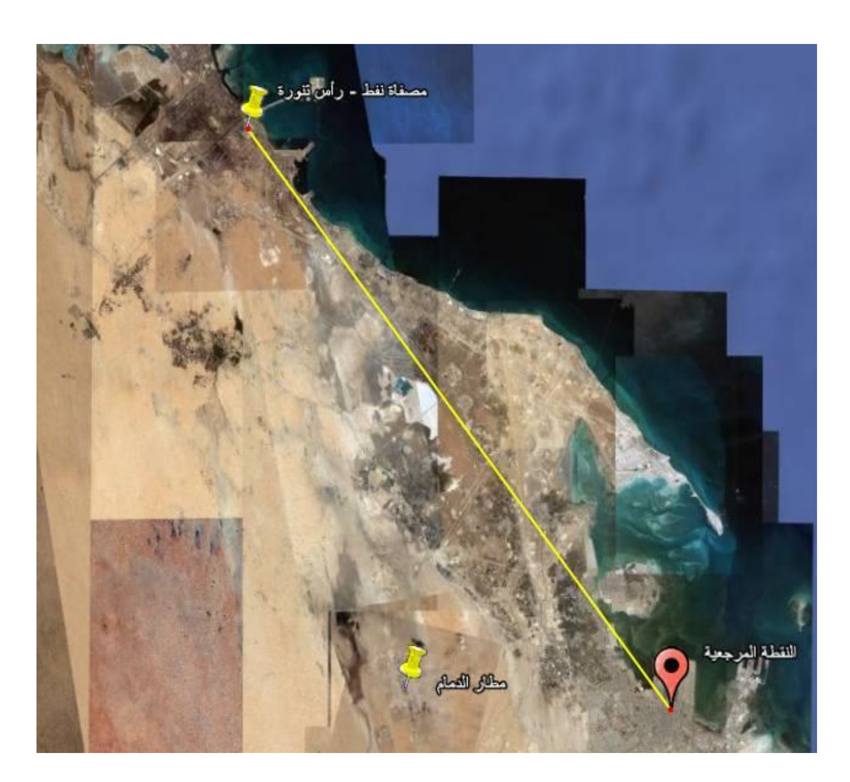
وتلاحظ الإشارة السالبة مع الرقم والتي تعني أن الموقع النسبي يقع إلى الجنوب من النقطة المرجعية، أما الحروف فلا تحمل إشارة سالبة، مما يعني أن الموقع هو إلى الشرق منها.

٤-٢-٣ الموقع النسبي- ٣ (مصفاة نفط في رأس تنورة)

سنختار نقطة نسبية تقع في منطقة رأس تنورة (في منطقة استخراج النفط). والنقطة المختارة تشير إلى مركز الإسقاط لإحدى مصافي/خزانات النفط الكبرى على البر. ويوضح جدول ٤-٤ مواصفات الموقع النسبي رقم ٣، وتمثل الصورة شكل ٤-٥ لقطة جوية للموقع النسبي رقم ٣ وموقعه بالنسبة للنقطة المرجعية.

جدول ٤-٤ تعريف الموقع النسبي رقم ٣ (مصفاة نفط في رأس تنورة)

موقع نسبي رقم٣	
تعريف الموقع	نقطة عشوائية برأس تنورة
النقطة النسبية	مصفاة نفط في رأس تنورة
المسافة الخطية من النقطة المرجعية	٨٢٦١٠ متر
الإحداثيات	(٤٩,٦١٢٥٥0°، ٢٧,٠٤٦٦٢0°)
كود النظام السادس والعشرين المقابل	(٠، ٥، ٤، 15، ٣)،(17، 23، 14، 23، ٣)
المقابل الرمزي العربي: (طول:عرض)	(أ ح خ ظ ج: ف هـ ط هـ ج)
المقابل الرمزي اللاتيني: (Long.: Lat.)	(DPEFA:DXOXR)



شكل ٤-٥ لقطة الموقع النسبي رقم ٣ (مصفاة نفط في رأس تنورة)

والآن: إذا كان العنوان المطلق لكل من النقطة المرجعية والنقطة (النسبية ٣) كالآتي:

النقطة المرجعية لحاضرة الدمام = (ر ذ ت ع ج: هـ د ر م ج)

النقطة النسبية رقم ٣ (مصفاة نفط رأس تنورة) = (أ ح خ ظ ج: ف هـ ط هـ ج)

وبإجراء نفس العمليات الحسابية نحصل على: - رت و: ٦٠٠٦٠

العنوان النسبي لمصفاة النفط المخصصة في راس تنورة = **- رت و: ٦٠٠٦٠**

العنوان بالحروف اللاتينية = **-YCI:60060**

٤-٢-٤ الموقع النسبي- ٤ (نقطة بعيدة ٢٠٠ كم إلى الغرب من الدمام)

سنختار نقطة نسبية بعيدة إلى درجة بالغة من النقطة المرجعية وتبعد ٢٠٠ كم، وليكن اسمها النقطة البعيدة، ويوضح جدول ٤-٥ مواصفات الموقع النسبي رقم ٤، وتمثل الصورة شكل ٤-٦ لقطة جوية للموقع النسبي رقم ٤ وموقعه بالنسبة للنقطة المرجعية.

جدول ٤-٥ تعريف الموقع النسبي رقم ٤ (نقطة بعيدة ٢٠٠ كم إلى الغرب من الدمام)

موقع نسبي رقم٤	
تعريف الموقع	نقطة بعيدة ٢٠٠ كم إلى الغرب من الدمام
النقطة النسبية	النقطة البعيدة
المسافة الخطية من النقطة المرجعية	٢٠٠٠٠٠ متر
الإحداثيات	(٤٨,٠٩٩٣°، ٢٦,٣٦١٧°)
كود النظام السادس والعشرين المقابل	(٤، ٨، ٨، ١٢، ٣)،(٢٣، ١، 21،٠، ٣)
المقابل الرمزي العربي: (طول:عرض)	(ح ر ر ص ج: هـ ب أ م ج)
المقابل الرمزي اللاتيني: (Long.: Lat.)	(DMIIE:DVABX)

والآن: إذا كان العنوان المطلق لكل من النقطة المرجعية والنقطة (النسبية ٤) كالآتي:

النقطة المرجعية لحاضرة الدمام = (ر ذ ت ع ج: هـ د ر م ج)

النقطة النسبية رقم ٤ (النقطة البعيدة) = (ح ر ر ص ج: هـ ب أ م ج)

وبإجراء نفس العمليات الحسابية نحصل على: - ج ي ك ج: -٨٣٩٠

العنوان النسبي للنقطة البعيدة = - ج ي ك ج: -٨٣٩٠

العنوان بالحروف اللاتينية = **-DTZT:-8390**



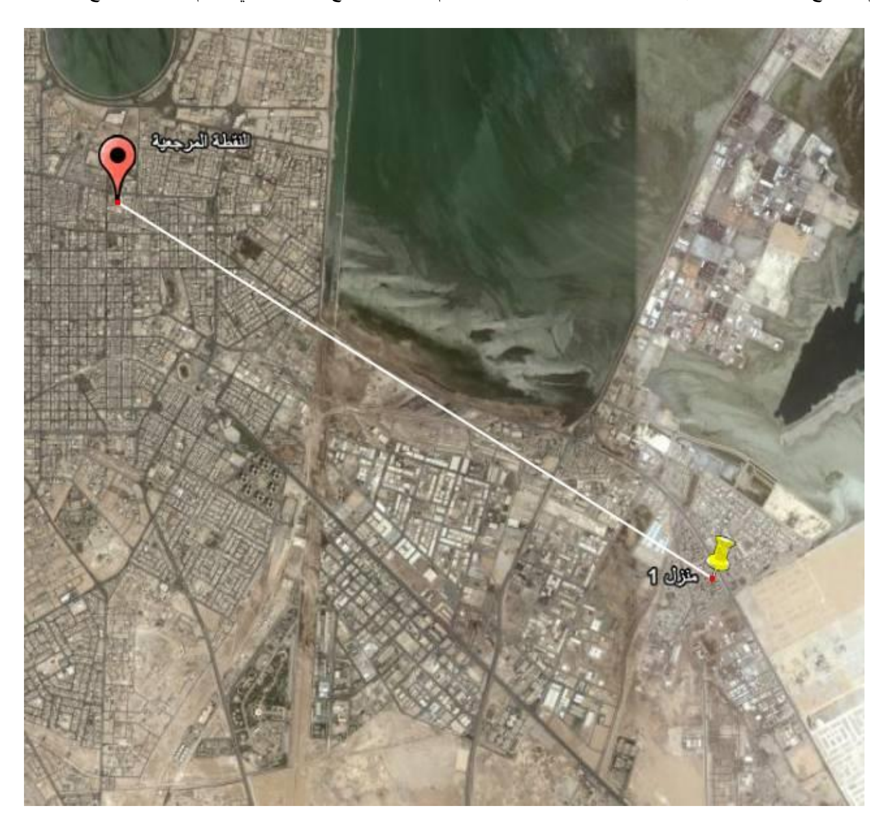
شكل ٤-٦ لقطة الموقع النسبي رقم ٤ (نقطة بعيدة ٢٠٠ كم إلى الغرب من الدمام)

٤-٢-٥ الموقع النسبي- ٥ (منزل ١- سكن هيئة تدريس KFU)

سنختار نقطة نسبية قريبة من النقطة المرجعية تبعد ٨,٥٨٢ كم، وليكن اسمها منزل ١. ويوضح جدول ٤-٦ مواصفات الموقع النسبي رقم ٥، وتمثل الصورة شكل ٤-٧ لقطة جوية للموقع النسبي رقم ٥ وموقعه بالنسبة للنقطة المرجعية.

جدول ٤-٦ تعريف الموقع النسبي رقم ٥ (منزل ١- سكن هيئة تدريس KFU)

موقع نسبي رقم ٥	
تعريف الموقع	بناية سكنية
النقطة النسبية	منزل ١- سكن هيئة تدريس KFU
المسافة الخطية من النقطة المرجعية	٨٥٨٢ متر
الإحداثيات	(°٢٦,٤٠٤٢٠،°٥٠,١٧٨٧٠)
كود النظام السادس والعشرين المقابل	(١٨، ٢١، ٥، ١٦، ٣)،(٢١، ٥، ٤، 21، ٣)
المقابل الرمزي العربي: (طول:عرض)	(ق م خ ع ج: م خ ح م ج)
المقابل الرمزي اللاتيني: (Long.: Lat.)	(DQFVS: DVEFV)



شكل ٤-٧ لقطة الموقع النسبي رقم ٥ (منزل ١- سكن هيئة تدريس KFU)

والآن: إذا كان العنوان المطلق لكل من النقطة المرجعية والنقطة (النسبية ٥) كالآتي:

النقطة المرجعية لحاضرة الدمام = (ر ذ ت ع ج: هـ د ر م ج)

النقطة النسبية رقم ٥ (منزل سكني) = (ق م خ ع ج: م خ ح م ج)

وبإجراء نفس العمليات الحسابية نحصل على: س ط ج: -٤١٤٠

العنوان النسبي = **س ط ج: -٤١٤٠**

العنوان بالحروف اللاتينية = **DOK:-4140**

٤-٢-٦ الموقع النسبي- ٦ (منزل ١- سكن هيئة تدريس KFU)

سنختار نقطة نسبية قريبة من النقطة المرجعية تبعد ٨,٥٨ كم، وليكن اسمها (منزل رقم ٢) ويقع هذا المنزل في جوار المنزل رقم ١ السابق مباشرة (ملاصق له من جهة الشرق). ويوضح جدول ٤-٧ مواصفات الموقع النسبي رقم ٦، وتمثل الصورة شكل ٤-٨ لقطة جوية للموقع النسبي رقم ٦ وموقعه بالنسبة للنقطة المرجعية.

جدول ٤-٧ تعريف الموقع النسبي رقم ٦ (منزل ٢- سكن هيئة تدريس KFU)

موقع نسبي رقم٦	
تعريف الموقع	بناية سكنية
النقطة النسبية	منزل ٢- (سكن هيئة تدريس KFU)
المسافة الخطية من النقطة المرجعية	٨٥٩٧ متر
الإحداثيات	(٥٠,١٧٩°، ٢٦,٤٠٤٣°)
كود النظام السادس والعشرين المقابل	(٢، ٢٢، ٥، ١٦، ٣)،(١، ٦، ٤،21، ٣)
المقابل الرمزي العربي: (طول:عرض)	(ت ن خ ع ج: ب د ح م ج)
المقابل الرمزي اللاتيني: (Long.: Lat.)	(DQFWC: DVEGB)

والآن: إذا كان العنوان المطلق لكل من النقطة المرجعية والنقطة (النسبية ٦) كالآتي:

النقطة المرجعية لحاضرة الدمام = (ر ذ ت ع ج: هـ د ر م ج)

النقطة النسبية رقم ٦ (منزل سكني) = (ت ن خ ع ج: ب د ح م ج)

وبإجراء نفس العمليات الحسابية نحصل على: ل ط ج: -٤١٣٠

العنوان النسبي = **ل ط ج: -٤١٣٠**

العنوان بالحروف اللاتينية = **DOU:-4130**



شكل ٤-٨ لقطة الموقع النسبي رقم ٦ (منزل ٢- سكن هيئة تدريس KFU)

٤-٢-٧ الموقع النسبي- ٧ (بناية سكنية ١ بالدمام)

سنختار نقطة نسبية أشد قرباً من النقطة المرجعية وتبعد ٧٣١ متراً، وليكن اسمها (بناية سكنية ١). ويوضح جدول ٤-٨ مواصفات الموقع النسبي رقم ٧، وتمثل الصورة شكل ٤-٩ لقطة جوية للموقع النسبي رقم ٧ وموقعه بالنسبة للنقطة المرجعية.

جدول ٤-٨ تعريف الموقع النسبي رقم ٧ (بناية سكنية ١ بالدمام)

موقع نسبي رقم7	
تعريف الموقع	بناية سكنية
النقطة النسبية	بناية سكنية ١
المسافة الخطية من النقطة المرجعية	٧٣١ متر
الإحداثيات	(°٥٠,١٠٧٥٠، °٢٦,٤٣٩١٠)
كود النظام السادس والعشرين المقابل	(٩، ٩، ٢، ١٦، ٣)،(١٠، ١٦، ٧، 21، ٣)
المقابل الرمزي العربي: (طول:عرض)	(ز ز ت ع ج: س ع ذ م ج)
المقابل الرمزي اللاتيني: (Long.: Lat.)	(DQCJJ: DVHQK)



شكل ٤-٩ لقطة الموقع النسبي رقم ٧ (بناية سكنية ١ بالدمام)

والآن: إذا كان العنوان المطلق لكل من النقطة المرجعية والنقطة (النسبية ٧) كالآتي:

النقطة المرجعية لحاضرة الدمام = (ر ذ ت ع ج: هـ د ر م ج)

النقطة النسبية رقم ٧ (بناية سكنية) = (ز ز ت ع ج: س ع ذ م ج)

وبإجراء نفس العمليات الحسابية نحصل على: أ ت: - ٦٥٠

العنوان النسبي لمصفاة النفط المخصصة في راس تنورة = **أ ت: - ٦٥٠**

العنوان بالحروف اللاتينية = **CA:-650**

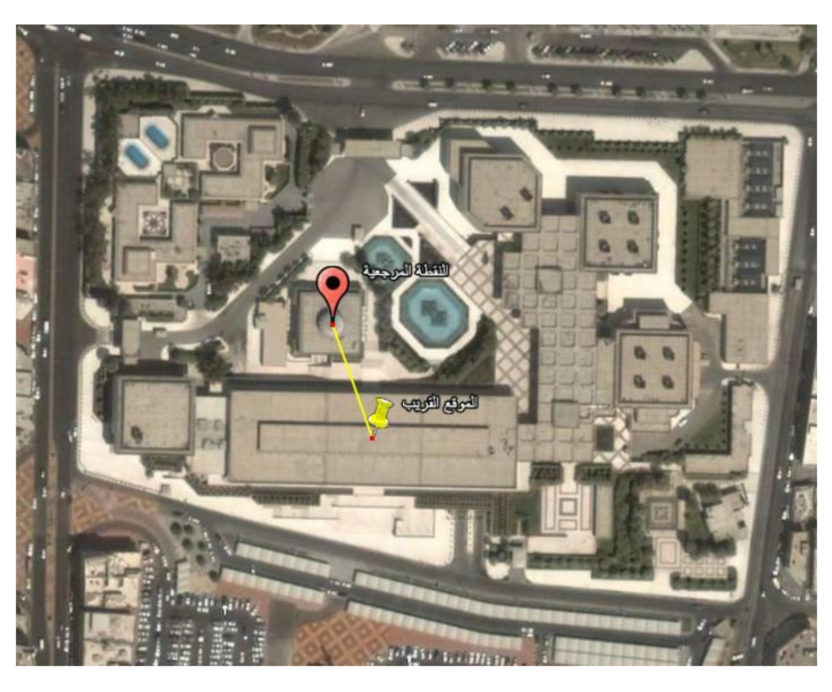
وفي (شكل) تظهر لقطة هذا الموقع وعلاقته المكانية بالنسبة للنقطة المرجعية

٤-٢-٨ الموقع النسبي- ٨ (مبنى إداري بإمارة المنطقة الشرقية)

سنختار نقطة نسبية قريبة للغاية من النقطة المرجعية وتبعد أقل من ٧٩ متراً على خط الطول، وأقل من ٤٤ متراً على خط العرض، وستبين قيمة هذا الاختيار، وليكن اسم هذه النقطة (موقع نسبي رقم ٨). ويوضح جدول ٤-٩ مواصفات الموقع النسبي رقم ٨، وتمثل الصورة شكل ٤-١٠ لقطة جوية للموقع النسبي رقم ٨ وموقعه بالنسبة للنقطة المرجعية.

جدول ٤-٩ تعريف الموقع النسبي رقم ٨ (مبنى إداري بإمارة المنطقة الشرقية)

موقع نسبي رقم ٨	
تعريف الموقع	مبنى إداري
النقطة النسبية	مبنى إداري بإمارة المنطقة الشرقية
المسافة الخطية من النقطة المرجعية	٥٨ متراً
الإحداثيات	(°٥٠,١٠٦١، °٢٦,٤٤٥١)
كود النظام السادس والعشرين المقابل	(١٤، ٧، ٢، ١٦، ٣)،(١٦، ٥، ٨، 21، ٣)
المقابل الرمزي العربي: (طول:عرض)	(ط ذ ت ع ج: ع خ ر م ج)
المقابل الرمزي اللاتيني: (Long.: Lat.)	(DQCHO: DVIFQ)



شكل ٤-١٠ لقطة الموقع النسبي رقم ٨ (مبنى إداري بإمارة المنطقة الشرقية)

والآن: إذا كان العنوان المطلق لكل من النقطة المرجعية والنقطة (النسبية 8) كالآتي:

النقطة المرجعية لحاضرة الدمام = (ر ذ ت ع ج: هـ د ر م ج)

النقطة النسبية رقم 8 (بناية إدارية) = (ط ذ ت ع ج: ع خ ر م ج)

وبإجراء نفس العمليات الحسابية نحصل على: د: - ٥٠

العنوان النسبي للبناية الإدارية = **د:- ٥٠**

العنوان بالحروف اللاتينية = **G:- 50**

٤-٣ خلاصة الفصل

تضمن هذا الفصل ثمانية تطبيقات عملية لأسلوب العنونة المكانية المقترح على نقاط متنوعة في حاضرة الدمام، وقد تم توضيح بيانات كل موقع وعلاقته بالنقطة ذات المرجعية النسبية التي اختيرت في نطاق الحيز العمراني لحاضرة الدمام والتي تم قياس عناوين المواقع جميعها داخل الحاضرة بالنسبة إليها. وقد أوضح الفصل خطة العمل المقترح تطبيقها على أكثر من موقع في محيط النقطة المرجعية.

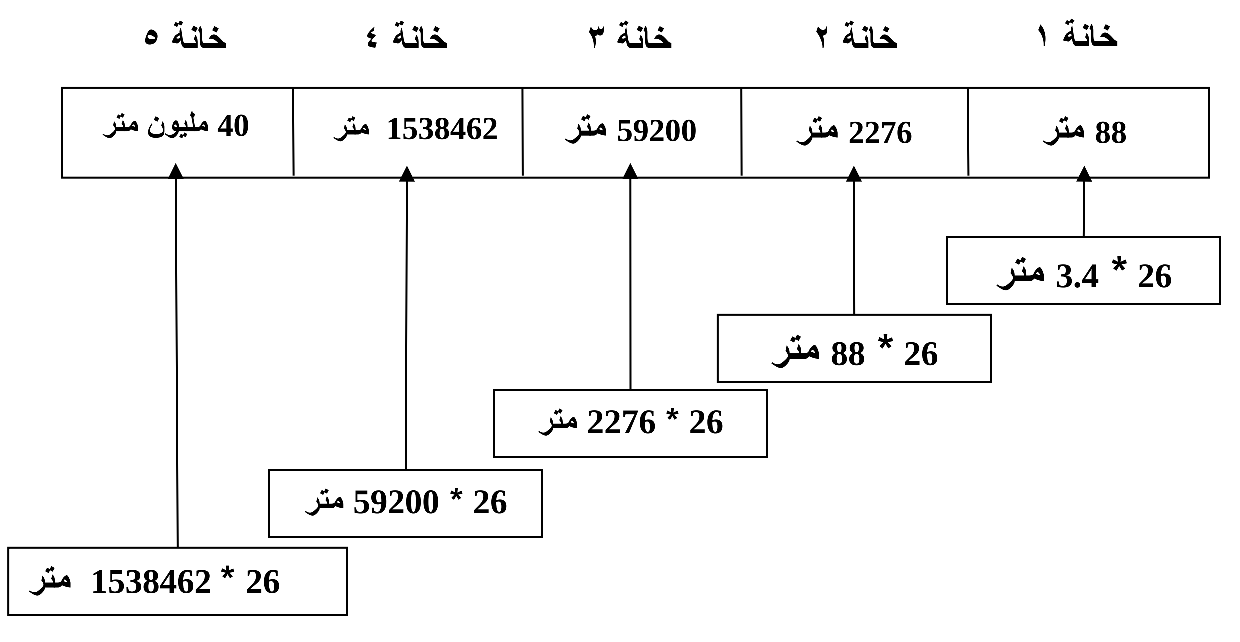
٥ الفصل الخامس: تحديد سعة العنوان والنظام الإحداثي المستخدم

٥-١ تقديم

يهدف هذا الفصل إلى تحديد سعة العنوان والنظام الإحداثي المستخدم، ويشمل عدة خطوات أولها دراسة مدى اعتماد سعة عنوان النقطة النسبية على المسافة بينها وبين النقطة المرجعية، ثم تحديد النظام الإحداثي الأرضي المستخدم، يلي ذلك تحديد النظام الإحداثي الأرضي المعتمد في هذا المشروع، ثم تحديد متطلبات تطبيق النظام في مسألة نظام الإحداثيات، وأخيراً عقد مقارنة مع محاولات ترميز شبيهة على الإنترنت.

٥-٢ اعتماد سعة عنوان النقطة النسبية على المسافة بينها وبين النقطة المرجعية:

نعلم مما سبق أن سعة العنوان تتكون من ٥ خانات لكل جزء من جزئيه. وبناءً على تحليلنا السابق أن المسافة الأرضية الخطية الأفقية لكل خانة من خانات الرقم – كحد أقصى لسعتها - تتعين بالعلاقة البيانية الموضحة في شكل ٥-١ بالنسبة لخطوط العرض:



شكل ٥-١ سعة العنوان المكون من ٥ خانات لخطوط العرض

- وهذا يعني أنه يمكننا أن نعبر عن مسافة لا تزيد عن ٨٨ متراً من النقطة المرجعية في اتجاه شرق-غرب بحرف واحد فقط.
- ويعني أننا يمكن أن نعبر عن مسافة لا تزيد عن ٢٢٧٦ متراً بحرفين اثنين فقط.
- ويعني أننا يمكن أن نعبر عن مسافة لا تزيد عن ٥٩٢٠٠ متراً بثلاثة حروف فقط.
- ويعني أننا يمكن أن نعبر عن مسافة لا تزيد عن ١،٥٣٨،٤٦٢ متراً بأربع حروف فقط.

- ويعني أننا يمكن أن نعبر عن مسافة لا تزيد عن ٤٠ مليون متراً بخمس حروف فقط. ولأن محيط الأرض هو ٤٠ مليون متراً، فنحن لسنا في حاجة لأكثر من ذلك.

وهذه العلاقات النسبية صحيحة فقط عند خط عرض صفر، أي خط الاستواء. ولكي تكون صحيحة عند أي خط عرض، فيجب ضرب كل القيم السابقة في جتا (خط العرض)، أي جيب تمام زاوية مقدارها بالدرجات هو مقدار خط العرض. وعلى ذلك إذا كان خط العرض = ٢٦° فيكون:

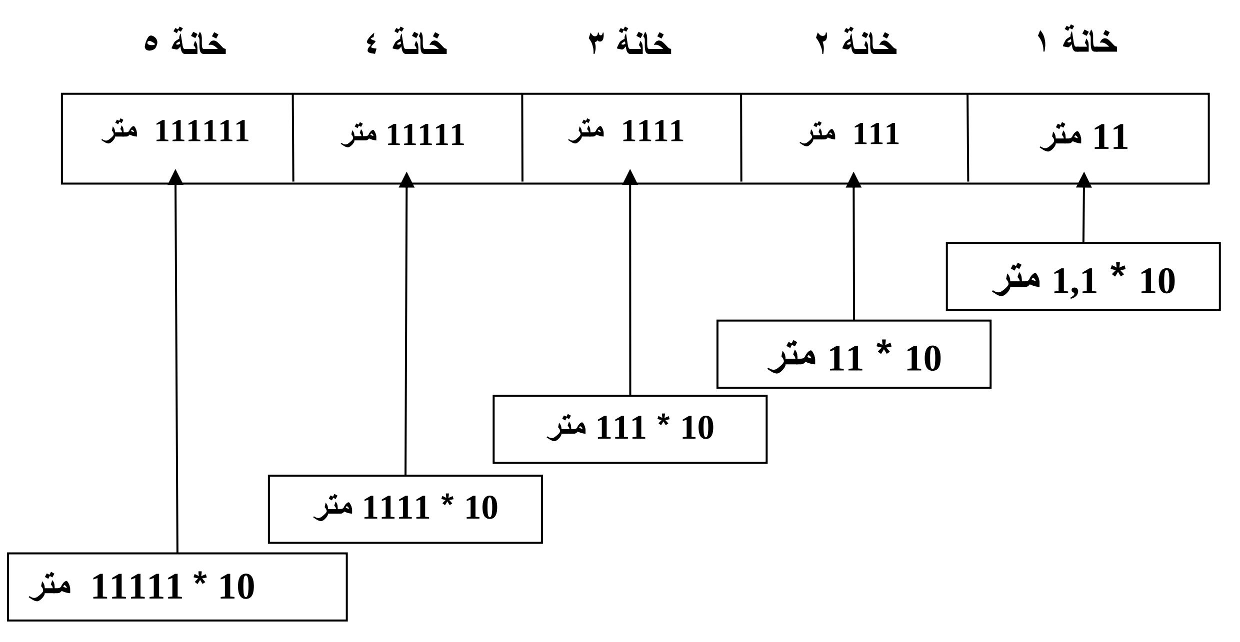
الحد الأقصى للمسافة الأرضية المعبر عنها بحرف أبجدي واحد = ٨٨ متراً * جتا(٢٦)   = ٧٩،١ متراً

ونفس الحساب ينطبق على سعة باقي خانات العنوان. ويصح ذلك بالطبع لأي خط عرض مهما كان.

أما عن سعة خانات الجزء الثاني من العنوان (والذي عبرنا عنه بدلالة الأرقام وليس الحروف لتحسين طريقة قراءة العنوان) فسعة الرقم المكون من ٥ خانات هو ٩٩٩٩٩.

ولأن هذا الرقم هو الجزء العشري من قيمة الدرجات على خط العرض، فمعنى ذلك أن أقصى سعة للرقم هو سعة درجة كاملة؛ أي (١°)، ولأن المسافة بين القطبين هي ٢٠ مليون متراً، وعدد خطوط العرض بينهما = ١٨٠. فتكون سعة الدرجة الكاملة هي:

٢٠ مليون متراً/ ١٨٠ = ١١١،١١١ متراً. أي أننا نستطيع أن نقرأ برقم ذي سعة خمس خانات مسافة لا تزيد عن هذه المسافة. وعلى ذلك تكون سعات خانات الرقم على التوالي كما هو مبين أسفل:



شكل ٥-٢ سعة العنوان المكون من ٥ خانات لخطوط الطول

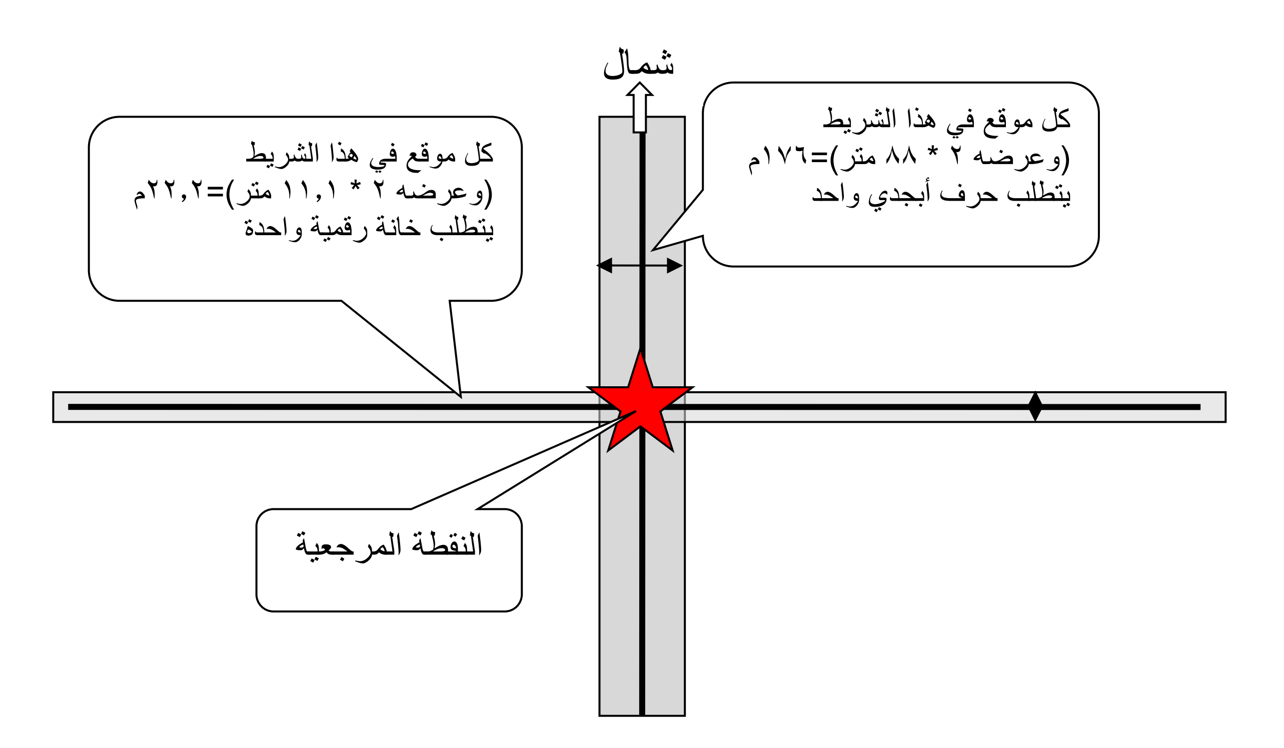
ومعنى ذلك أن العنوان النسبي رقم (٨)، أي (د-٥٠) يمكن ترجمته على أن هذه النقطة تبعد عن النقطة المرجعية إلى الشرق بمسافة = ٦ (وهي قيمة د) * ٣,٤ متراً = ٢٠،٤ متراً، وتقع إلى الجنوب على مسافة قدرها ٥٠*١،١ = ٥٥ متراً. فتكون المسافة الخطية = [(٢٠,٤)٢ + (٥٥)٢]√ ≈ ٥٨ متراً

ومعنى ذلك مرة أخرى أن سعة خانات الرقم ستتحدد كما في الأشكال من ٤-٣ إلى ٤-٥ (مع مراعاة أن يتم الضرب في جتا (خط العرض) للحروف الأبجدية):

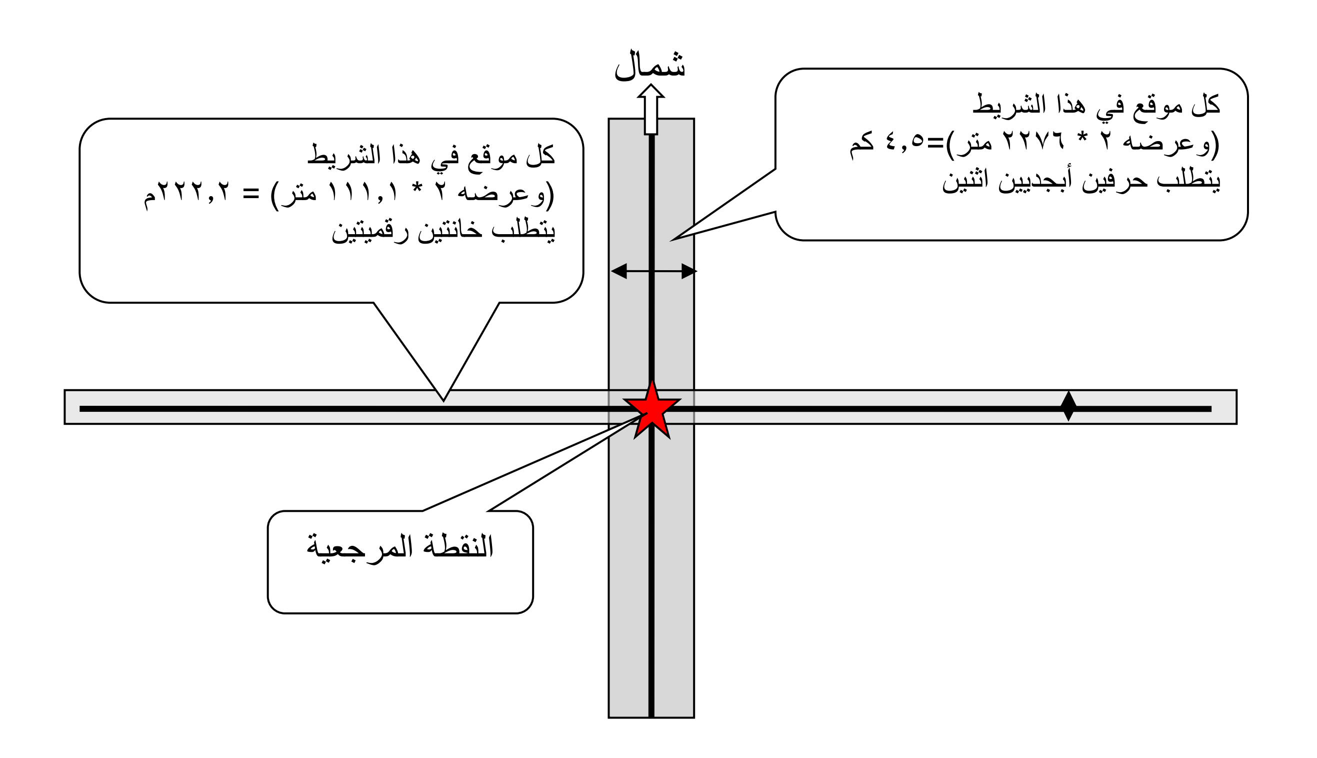
ونرى أن الاكتفاء بهذه الحدود للحروف الأبجدية (أي: ثلاثة حروف) يغطي أقصى مساحة متوقعة لمرجعيات البقع العمرانية وهي١١٨,٤ كم (شرق غرب). غير أن عرض الشريط الشمالي- الجنوبي يمكن أن يمتد لمسافة ١١١ كيلومتراً (إذا امتلأت كل خاناته الخمس وحتى أقصى مدى لها وهو ٢٢٢,٢كم)، وعندئذ يكون مساحة البقعة العمرانية القصوى والمتكونة من ٣ حروف أبجدية لقياس ما بين شرق وغرب النقطة المرجعية، وخمسة أرقام لقياس ما بين وشمال وجنوب نفس المرجعية هو ١١٨,٤كم*٢٢٢,٢كم، ويكون تمثيله كالآتي:

حجم الرمز الأقصى المقترح هو: (ي ي ي: ٩٩٩٩٩)، أو (ZZZ:99999)

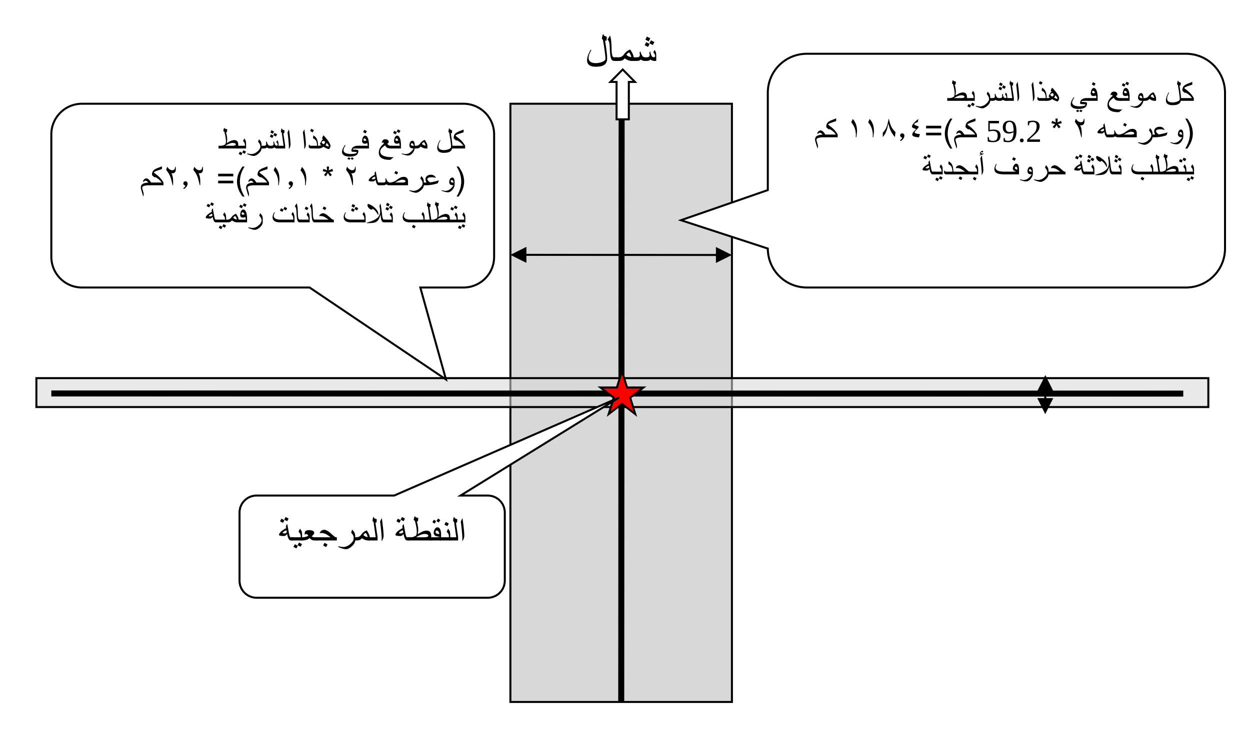
وامتداد هذه البقعة يكون كما هو موضح في الشكل ٥-٦:



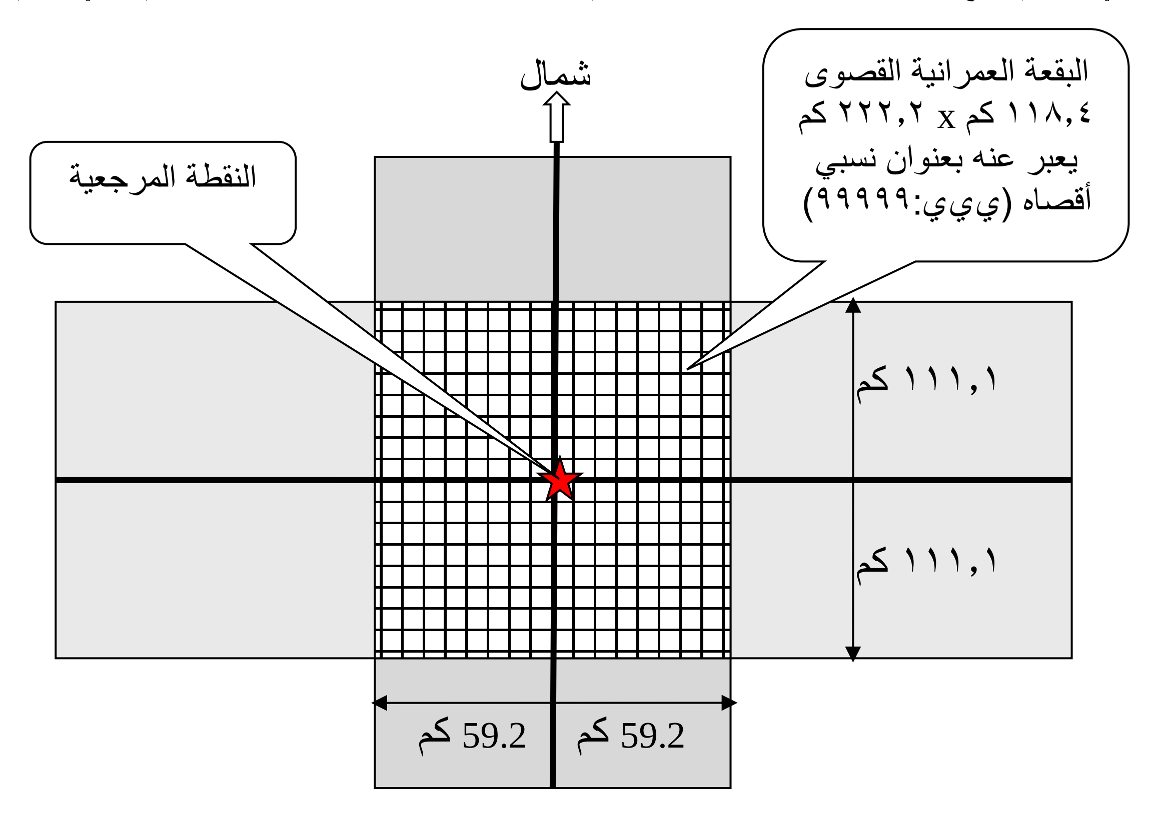
شكل ٥-٣ المسافة الأرضية الخطية للعنوان المكون من حرف واحد ورقم واحد



شكل ٥-٤ المسافة الأرضية الخطية للعنوان المكون من حرفين أبجديين وخانتين رقميتين



شكل ٥-٥ المسافة الأرضية الخطية للعنوان المكون من ثلاثة حروف أبجدية وثلاث خانات رقمية



شكل ٥-٦ مساحة البقعة العمرانية القصوى المكونة من ٣ حروف أبجدية لقياس ما بين شرق وغرب النقطة المرجعية وخمسة أرقام لقياس ما بين وشمال وجنوب النقطة المرجعية

يمكننا لو شئنا أن نمد هذه البقعة أفقياً لأبعد من ذلك إذا أضفنا الحرف الأبجدي الرابع فسيصل سعة أربعة حروف أفقية إلى مسافة ٥٩,٢*٢٦ = ١٥٣٩,٢ كيلومتراً. وهذا هو السبب الذي جعل عنوان النقطة النسبية رقم (٤) التي سبق معالجتها هو :
(**-ج ي ك ج: -٨٣٩٠٠**). إذ أنها تبعد مسافة ٢٠٠ كم غرب النقطة المرجعية. ولأنها تزيد عن (٥٩,٢ جتا٢٦)، أي ٥٣ كم، كان من اللازم أن ينتقل العنوان إلى فئة أربعة حروف أبجدية وليس ثلاثة.

ورغم أن مثل هذا العنوان جائز، إلا أن زيادته عن ٣ حروف أبجدية جعل من طوله عودة إلى مشقة معالجته؛ لذا نوصي بألا تزيد العناوين النسبية عن ٣ حروف أبجدية (شرق-غرب) وخمسة أرقام (شمال-جنوب) وهكذا يكون سعة البقعة العمراني القصوى مستطيلاً عرضه ١١٨,٤*جتا(خط العرض)، وطوله ٢٢٢,٤ كم. وهو مبين في شكل ٥-٦ أعلاه.

٥-٣ النظام الإحداثي الأرضي المستخدم

يتضح بجلاء على النحو الذي عرضنا به هذا النظام أنه يستخدم نظاماً للإحداثيات الجغرافية. ولكن- وكما هو معلوم- فإن أنظمة الإحداثيات المستخدمة في المسح الجغرافي للمواقع على الأرض متعددة، وليست وحيدة؛ بمعنى أن الدول المختلفة قد اتخذت لأنفسها أنظمة إحداثية خاصة بالرجوع إلى نقاط إحداثية مرجعية في نطقها

المحلية. ومن أمثلة ذلك أن المرجع الإحداثي لشرق المملكة العربية السعودية ومنطقة الخليج اعتمد (ومازال) على نظام إحداثيات (عين العبد). وقبل توضيح متطلبات مشروعنا فيما يخص نظام الإحداثيات، نوجز الفرق بين أنظمة الإحداثيات المختلفة.

تنقسم أنظمة الإحداثيات الجغرافية إلى نوعين أساسيين:

١- نظم إحداثيات أرضية أو كروية global or spherical coordinate system، ويطلق عليها عامة "أنظمة الإحداثيات الجغرافية" *geographic coordinate systems*.

٢- نظم إحداثيات مُسقطة projected قائمة على أنظمة إسقاط الخرائط map Projection، ومن أمثلتها:

Transverse Mercator Projection: وهو تعديل على Mercator Projection الذي هو أقدم محاولات إسقاط للخرائط، وضعه جيرادوس ميركيتور Gerardus Mercator عام ١٥٦٩م.وقد أصبح هذا النظام الإسقاطي المعتمد في الخرائط الملاحية لزمن طويل.

Albers equal area Projection: وهو النظام المعمول به في ولاية "بريتش كولومبيا British Columbia أقصى الغرب الكندي، وذلك من قبل وزارة إدارة تنمية الموارد واستدامتها http://geobc.gov.bc.ca/، ويُستخدم نفس النظام أيضاً هيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية United States Geological Survey، ومكتب الإحصاء الأمريكي United States Census Bureau.

Robinson Projection: والذي استخدمته الجمعية الجغرافية الأمريكية بين عامي ١٩٨٨ و١٩٩٨ واستبدل مؤخراً بإسقاط يسمى Winkel Tripel Projection: وقيل[1] أن هذا الإسقاط هو الأفضل على الإطلاق للأرض جميعاً على خريطة واحدة.

وهذه النظم وأمثالها يطلق عليها إسقاطات الخرائط Map Projections، وغرضها تحويل (إسقاط) الهيئة الكروية لسطح الأرض إلى هيئة مسطحة ذات بعدين اثنين فقط بما يمكن معه رسم الخريطة على الورق أو الشاشة الحاسوبية، وبما لا يُخل بمواصفات الخريطة الهامة لمستخدم الخريطة، وتطول القائمة بأنواع الإسقاطات، وهناك من أحصاها حسب الغرض من الاستخدام[2].

٥-٤ النظام الإحداثي الأرضي المعتمد في هذا المشروع:

سيتم في هذا المشروع اعتماد نظام WGS 84، وينتمي إلى النوع الأول في التصنيف الأولى السابق عرضه. ويعتبر WGS84 النظام المعياري المستخدم الآن في كل من: علم رسم الخرائط cartography، والقياسات الأرضية Geodesy، والملاحة navigation. ويتركب

[1] Flexion and Skewness 2007, V42 N4. in Map Projections of the Earth, David M. Goldberg & J. Richard Gott III, ed.: http://www.physics.drexel.edu/~goldberg/projections/goldberg_gott.pdf
[2] Radical Geography: http://www.radicalcartography.net/?projectionref

هذا النظام من إطار مرجعي إحداثي للأرض coordinate frame، وسطح مرجعي كروي ناقص reference ellipsoid، وسطح تثاقلي متساوي الجهد gravitational equipotential surface يتعين به مستوى سطح البحر الاتفاقي. وآخر إصدار لنظام WGS84 يعود إلى عام ١٩٨٤ وتم تعديله سنة ٢٠٠٤، ومن المقرر أن يعمل بهذا التعديل حتى عام ٢٠١٠. وقد سبقته إصدارات WGS 72، وWGS66، وWGS60. وهذا النظام – أي WGS84 – هو النظام المرجعي المستخدم في أنظمة المواقع الجغرافية الأرضية Global Positioning System.

ويقع المركز المرجعي للنظام الإحداثي WGS84 في مركز ثقل الأرض، ولا يزيد الخطأ في إحداثيات هذا النظام عن ٢ سم حسب ما أعلن عنه[1]. وهذه النتيجة الأخيرة ذات اعتبار هام جداً في مشروعنا الراهن.

٥-٥ متطلبات تطبيق النظام في مسألة نظام الإحداثيات:

لنا أن نتساءل: لو إن الإحداثيات المرصودة لموقع بعينه تعينت بنظام إحداثيات معتمد – وليكن نظام كذا- وكانت على النحو (26.32894, 50.12926)، وبعد إجراء التحويل واستخلاص الترميز الجغرافي لهذا الموقع تبين أنه (ي س ج ع ج: ك ن ن ل ج). ثم يحدث أن يتعدل نظام الإحداثيات نفسه وفي عام تال يحدث إزاحة للنظام (أي للإحداثيات) جراء هذا التعديل إلى الشمال الشرقي بمقدار ٥ أمتار مثلاً، فماذا تكون النتيجة؟

النتيجة أن تتعدل الإحداثيات ومن ثم الترميز الجغرافي إلى (**أ ش ج ع ج: ل ن ن ل ج**)!

إنها أزمة حقيقية لو حدثت،

ومن ثم: يجب أن يتم اختيار نظام ترميز عالمي (وألا يتم تغييره) فإن كان لا بد من ذلك، فيجب أن يتم حساب الفروق بين الإحداثيات الأولى والأخيرة في مرجعية القياس الإحداثي؛ أي المرجع (٠، ٠)، ويراعي هذا الفرق عند التحويل. وهذا هو العلاج في أسوأ الظروف. غير أن تجنبه أولى.

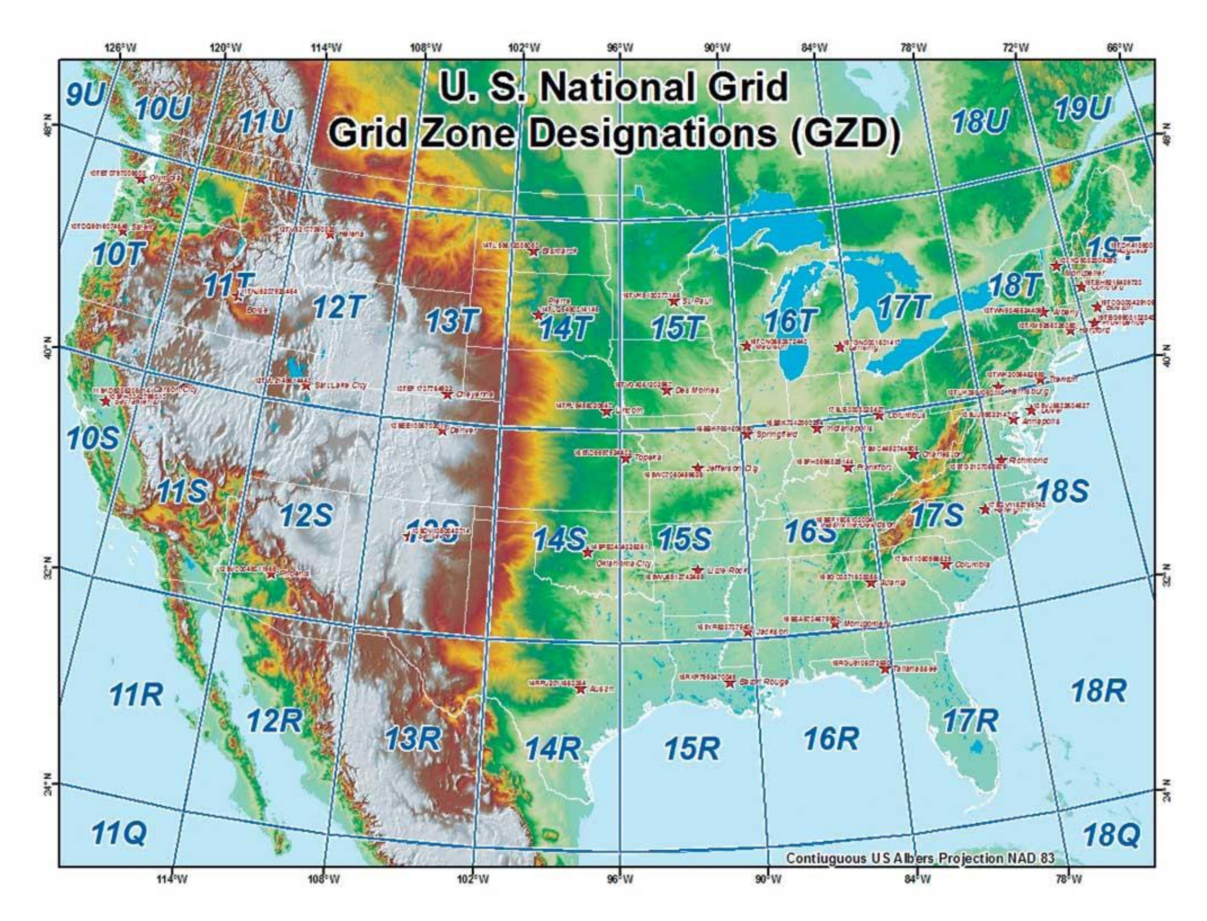
٥-٦ محاولات ترميز شبيهة على الإنترنت:

٥-٦-١ العنونة المكانية للشبكة الجغرافية الوطنية للولايات المتحدة الأمريكية

يتشابه نظام الشبكة الجغرافية الوطنية للولايات المتحدة الأمريكية USNG United States National Grid Spatial Address (USNG) مع مبدأ مشروعنا في الاعتماد على

[1] The EGM96 GEOID Undulation with Respect to the WGS84 Ellipsoid, http://cddis.nasa.gov/926/egm96/doc/S11.HTML

خطوط الطول والعرض، إلا أن تقسيم العمل وحجم الخلايا وطريقة العنونة يختلف اختلافاً جذرياً عما عرضناه سابقاً. ويمكن استعراض طريقة عمل USNG على الإنترنت[1]، وسوف يتضح على الفور كم هي شاقة وعسيرة عند تطبيقها.



شكل ٥-٧ نظام الشبكة الجغرافية الوطنية للولايات المتحدة الأمريكية (USNG)

٥-٦-٢ العنونة المكانية للشبكة الجغرافية البريطانية

يطبق أيضاً في بريطانيا نظام وطني للعنونة الجغرافية يسمى British National Grid Reference System BNGR[2]، يلخصه الجدول ٥-١. ويعتمد هذا النظام على تقسيم المملكة المتحدة إلى مربعات (وحدات الأساس) ١٠٠ميل * ١٠٠ميل. يعطى كل مربع كوداً (رمزاً) مكوناً من حرفين يرمزان لمنطقة معينة بالدولة ولا يتكرر الحرفان من منطقة إلى أخرى، وتعطى المناطق والوحدات الأصغر عناوين معتمدة على رمز المربع الوحدة الأساس.

---

[1] Federal Geographic Data Committee: http://www.fgdc.gov/usng/how-to-read-usng/index_html
ESRI Corporation: http://www.esri.com/news/arcuser/0705/usng1of2.html

[2] See the Links: Ordnance Survey:
http://www.ordnancesurvey.co.uk/oswebsite/gps/information/coordinatesystemsinfo/guidetonationalgrid/index.html
Wikipedia: http://en.wikipedia.org/wiki/British_national_grid_reference_system

جدول ٥-١ النظام الوطني البريطاني للعنونة الجغرافية

				HP		
			HT	HU		
	HW	HX	HY	HZ		
NA	NB	NC	ND			
NF	NG	NH	NJ	NK		
NL	NM	NN	NO			
	NR	NS	NT	NU		
	NW	NX	NY	NZ		
		SC	SD	SE	TA	
		SH	SJ	SK	TF	TG
	SM	SN	SO	SP	TL	TM
	SR	SS	ST	SU	TQ	TR
SV	SW	SX	SY	SZ	TV	

1200 1100 1000 900 800 600 500 400 300 200 100 0

0 100 200 300 400 500 600

٥-٦-٣ نظام العنونة المكانية العالمية NAC

روجت إحدى الشركات الغربية نظاماً للعنونة المكانية تحت اسم "نظام العنونة المكانية العالمية" The Natural Area Coding System (NAC) [١]. وقد عثرنا عليه بعيداً عن تطويرنا لهذا النظام في ثنايا تأصيلنا لأدبيات فكرة المشروع، والبحث عمن عساه أن يكون قد تطرق لهذه الفكرة، ورغم أن مبدأ الفكرة يكاد يتطابق في النظامين، إلا أن هناك من الفروق ما به يتميز مشروعنا عن ذلك النظام.

١- يعتمد مشروعنا على نظام عددي أساسه العدد (٢٦) كما سبقت الإشارة، في حين يعتمد النظام NAC على أساس (٣٠).

٢- يجمع الأساس (٣٠) في النظام NAC بين نخبة منتقاة من الحروف الأبجدية، مع الأرقام العشرية (٩٨٧٦٥٤٣٢١٠) في تركيبة واحدة، وهو إجراء يزيد من صعوبة قراءة الرمز/العنوان في حالة دمج الأرقام مع الحروف العربية.

٣- يقتصر النظام NAC على أربع مستويات فقط من الترميز في حين يصل عدد مستويات الرمز في مشروعنا إلى خمس مستويات. وهذا يحد من قدرة الرمز في النظام

[1] ------------ Natural Area Coding System Extended to Mobile Location Based Services Network. https://mlbs.net/

NAC على الوصول إلى دقة أفضل من خلايا مساحتها (٥٠ متراً * ٢٥ متراً). وفي حالة شمول النظام NAC على ٥ مستويات ستتحسن الدقة في الرمز المركب من ٥+٥ خانات إلى خلية مساحتها (١,٦٤ متراً*٠,٨٢ متراً)، ورغم أنها أصغر من المساحة التي وصلنا إليها بحوالي ٥٠% إلا أن ذلك متوقع لارتفاع أساس النظام العددي من ٢٦ إلى ٣٠. وكما ذكرنا فإن هذه الزيادة كانت على حساب قراءة رمز مختلط من الحروف والأرقام. كما وأن هذا الدقة في مساحة الخلية لن تؤدي إلى منفعة عملية أكبر من التي سيتم الحصول عليها من خلال نظامنا.

٤- النظام NAC يعمد إلى توحيد كلي للنظام بما فيه الحروف الرمزية التي تستخدم في تسمية الرمز، وهي بالطبع الحروف اللاتينية، ويقتصر عليها. وهذا لا يتلاءم مع ثقافتنا العربية، وما من سبيل إلى اعتماد مثل هذا النظام ومنتجاته الحاسوبية على هذا النحو.

5- ينفرد النظام في مشروعنا هنا بالتمييز بين العنوان المطلق والعنوان النسبي. وهو إجراء رائع - كما لاحظنا – في تبسيط قراءة العنوان في النطق العمرانية المحلية. هذا في الوقت الذي يحافظ النظام على طلاقة العنونة على مستوى الأرض جميعاً إذا دعت الحاجة إلى أي مقارنات مع عنونة خارجة عن النطاق العمراني. ولكن، وكما رأينا بالجمع الاتجاهي بين العنوان النسبي وعنوان النقاط المرجعية التابع لها العناوين النسبية.

6- النظام NAC يضيف بعداً ثالثاً يختص بالارتفاع على سطح الأرض، وهو امتداد طبيعي أيضاً في نظامنا إذا تمت توسعة النظام لثلاث أبعاد.

7- ورغم هذه الاختلافات بين النظامين، إلا أنه يمكن التحويل من أي منهما إلى الآخر بكتابة خوارزمية رياضية للتحويل المحوسب إذا دعت الحاجة إلى ذلك.

الجزء الثالث: اختبار النظام المقترح من خلال التطبيق الميداني

يهدف هذا الجزء إلى اختبار النظام المقترح من خلال التطبيق الميداني، ويتحقق هذه الهدف من خلال فصلين (الفصل السادس، والفصل السابع)، يخصص الفصل السادس لدراسة ميدانية لعينة من نظم العنونة المكانية الإلكترونية المستخدمة في عدد من المؤسسات الحضرية المختلفة بالمنطقة الشرقية في المملكة العربية السعودية (مؤسسات الكهرباء، والمياه، كعينة دراسية)، أما الفصل السادس فهو يخصص لاستطلاع آراء عينة من المؤسسات التي تحتاج لنظم عنونة مكانية.

٦ الفصل السادس: تحليل لعينة من نظم العنونة المكانية ببعض المؤسسات الحضرية بالمنطقة الشرقية

٦-١ تقديم

يهدف هذا الفصل إلى تحليل عينة من نظم العنونة المكانية ببعض المؤسسات الحضرية بالمنطقة الشرقية، ويشمل دراسة لنظم التسمية والعنونة في خمس مؤسسات: نظم تسمية قطع الأراضي في عدد من المدن بالمنطقة الشرقية، نظم عنونة عناصر شبكة كهرباء المنطقة الشرقية، نظم عنونة شبكة المياه والصرف الصحي بالمنطقة الشرقية، وأخيراً بعض التطبيقات المتنوعة للتسمية ومنها تحديد مواقع المدن والمطارات في المملكة.

تتعدد القطاعات الرسمية في المملكة العربية السعودية التي تتبع أنظمة عنونة. ونقصد بنظام العنونة مبدأ "التسمية" و"الترميز الجغرافي". ففي أغلب الأحيان تكون التسمية بمعزل عن "الترميز الجغرافي"، أي أن الاسم لا يشير بالضرورة إلى موقع المسمى. غير أنه (في مشروعنا الراهن) يندمج الاسم، أو بالأحرى، يحمل الاسم في بنيته متجه موضع المُسَمَّى.

ولكي نُثمِّن قيمة مشروعنا، لا بد من مقارنة تأثيره عند التطبيق على عدد من الأنظمة مع نفس الأنظمة في قطاعات مختلفة قبل التطبيق؛ لذا سنستعرض عدداً من القطاعات العاملة في المملكة وطرق عنونتها للعناصر المكانية التي هي مفردات قواعد بياناتها وذلك على النحو التالي:

أولاً: "تخطيط قطع الأراضي في عدد من المدن بالمنطقة الشرقية"، وهي مهمة منوطة بأمانات المدن، وتابعة أيضاً لوزارة الشئون البلدية والقروية" .

ثانياً: "تسمية الشوارع وترقيم الأملاك"، وهي المهمة المنوطة بها "وزارة الشئون البلدية والقروية" ممثلة في "وكالة الوزارة لتخطيط المدن"

ثالثاً: "نظام البريد الجديد: نظام واصل"، ويتبع "وزارة الاتصالات"

رابعاً: "توزيع شبكة الكهرباء"، وهي المهمة التابعة لشركات الكهرباء، وخاصة بالمنطقة الشرقية.

خامساً: "شبكات المياه والصرف الصحي"، وتتبع "وزراة المياه والصرف الصحي" ووكالتها بالمنطقة الشرقية.

٦-٢ نظم تسمية قطع الأراضي في عدد من المدن بالمنطقة الشرقية

٦-٢-١ استعراض الوضع الحالي لنظم تسمية/عنونة قطع الأراضي

إن الغرض من معرفة آلية تخطيط قطع الأراضي هو الوقوف على طريقة تسميتها، أي تخصيص كل قطعة أرض عن غيرها برقم مميز. ولأن المنطقة الشرقية- كغيرها من مناطق المملكة- تنقسم لنطاقات عمرانية، يدخل رمز النطاق العمراني كجزء من الرقم المميز لقطعة الأرض. وعلى ذلك فمعرفة رمز النطاق العمراني يدل على المكان الذي تنتمي قطعة الأرض إليه. والجدول ٦-١ يعرف عدد من النطاقات العمرانية بدلالة رمزها الكودي.

جدول ٦-١ تعريف النطاقات العمرانية بدلالة رمزها الكودي

Dom_Admin_District		Dom_Admin_District	
Code	Description		
100	الدمام	340	تاروت
1003	سمحة	350	عنك
1004	ذاعبلوتن	360	صفوى
1005	عراه	450	راس تنورة
1006	أبو قميص	5005	النابية
1007	البديع	6001	جسر الملك فهد
120	الظهران	6002	الثقبة
200	الخبر	6003	العزيزية
300	القطيف	6004	شاطئ نصف القمر
330	سيهات		

وينقسم كل نطاق عمراني إلى عدد من الأحياء، لكل حي منها رمز كودي أيضاً، ويوضح جدول ٦-٢ بعض الأحياء وأكوادها:

جدول ٦-٢ تعريف لبعض الأحياء العمرانية بدلالة رمزها الكودي

Dom_Admin_District		Dom_Admin_District	
Code	Description	Code	Description
1	الحسين	11	الصدفة
10	الخزامي	110	الخليج
100	الرمال	111	الصناعية
101	الغدير	112	ضاحية الملك فهد
102	الشاطئ الغربي	113	الصناعية
103	النور	114	الجوهرة
104	الكوثر	115	الرابية
105	غرناطة	116	الزهور
106	النابية	117	السلام
107	الفردوس	118	البديع
108	الحمراء	119	الخليج

وفي الوقت نفسه تتبع كل مجمعة من الأحياء بلدية من البلديات، وهذه أسماء البلديات ورموزها التي تدخل أيضاً في رقم قطعة الأرض (جدول ٦-٣):

جدول ٦-٣ تعريف البلديات بدلالة رمزها الكودي

Dom_Admin_District		Dom_Admin_District	
Code	Description	Code	Description
115	شرق الدمام	20	الخبر الجنوبية
120	الظهران	210	الخبر
130	غرب الدمام	310	القطيف
14	الراكة	331	سيهات
150	وسط الدمام	341	تاروت
16	شرق الخبر	351	عنك
17	شاطئ نصف القمر	361	صفوى
18	الخبر الشمالية	371	القديح
19	الخبر الغربية	451	رأس تنورة
2	العزيزية	6	الثقبة

وفي الوقت الذي تنقسم فيه المدينة إلى أحياء، فإنها مقسمة أيضاً إلى مخططات؛ أي تقسيمات مساحية كبرى. وقد يحتوي الحي الواحد- وخاصة الأحياء القديمة- على عدد من المخططات، فمثلاً يشتمل حي الزهور بمدينة الدمام، وهو يحمل رقم ١٦٠ في جدول الأحياء أعلى، على عدد من المخططات أرقامها: (٤١، ٨٢، ٨٧، ١٠٢، ٣٤٣، ٤١٧، ٦٨٢، ٨٣٦، ٩١٥).

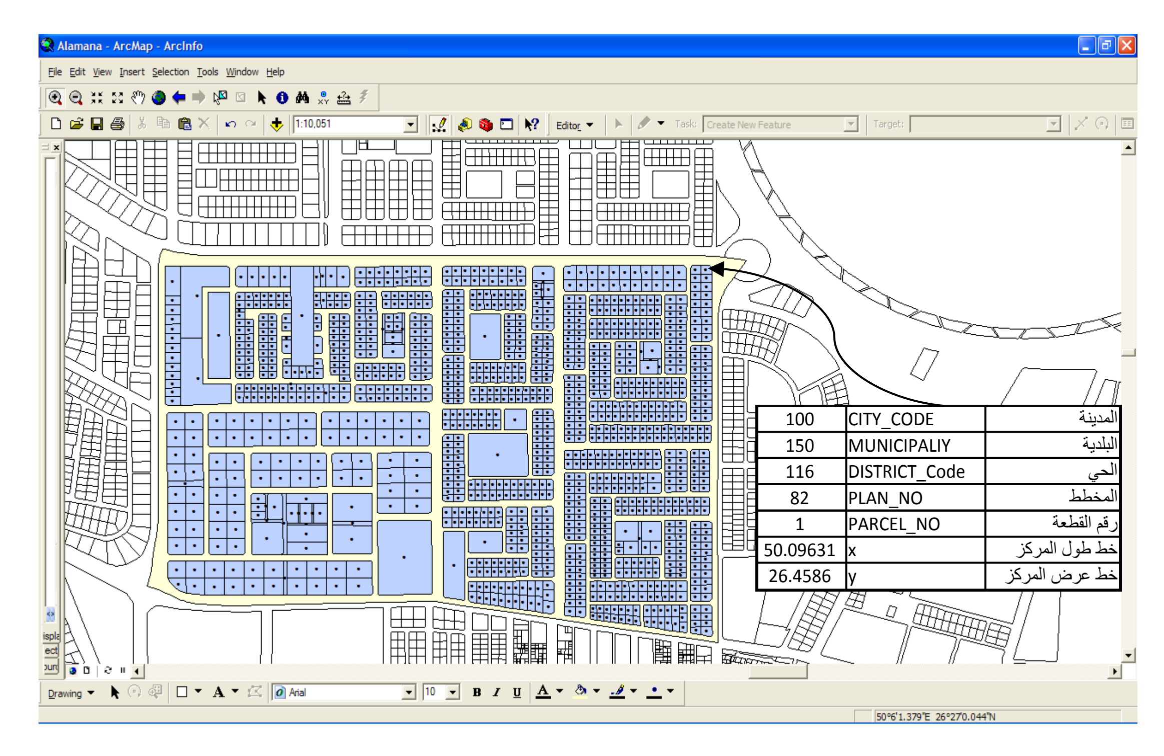
وقد ينقسم المخطط من هذه المخططات إلى تقسيم داخل أ، ب، ج وقد لا ينقسم.

وتحمل قطعة الأرض داخل كل مخطط من هذه المخططات رقماً خاصاً بها.

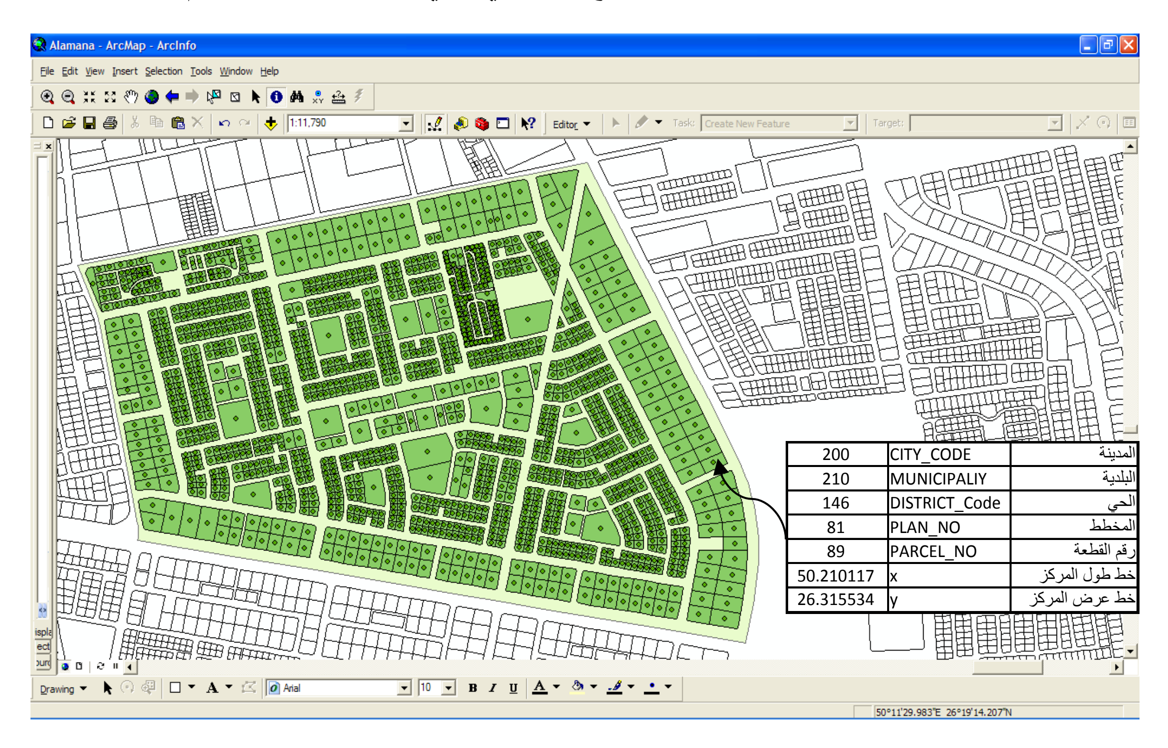
والآن، لنرى سجلاً لإحدى قطع الأراضي وورود هذه الرموز في بنيته، بالإضافة إلى إحداثيات مركز قطعة الأرض Centroid، وموقع القطعة من الحي – حي الزهور بمدينة الدمام - كما تظهر ببرنامج ArcMap 9.2 (شكل ٦-١):

ومعنى ذلك أن الرقم الكامل لقطعة الأرض حسب بقاء التقسيم الإداري والأرضي الذي تتبعه قطعة الأرض هو كامل حقول السجل المبين، غير أن العرف الداخلي قد يكتفى بذكر اسم المدينة ورقم المخطط ورقم قطعة الأرض. فيقال أن رقم قطعة الأرض هو ٨٢/١ بمدينة الدمام. أو ٨٢/١/١٠٠ حيث رقم ١٠٠ هو رمز المدينة.

ونفس الشيء يقال على قطع أراض في الأحياء الأخرى: فالشكل ٦-٢ يوضح سجل قطعة أرض بحي الحزام الذهبي بمدينة الخبر.



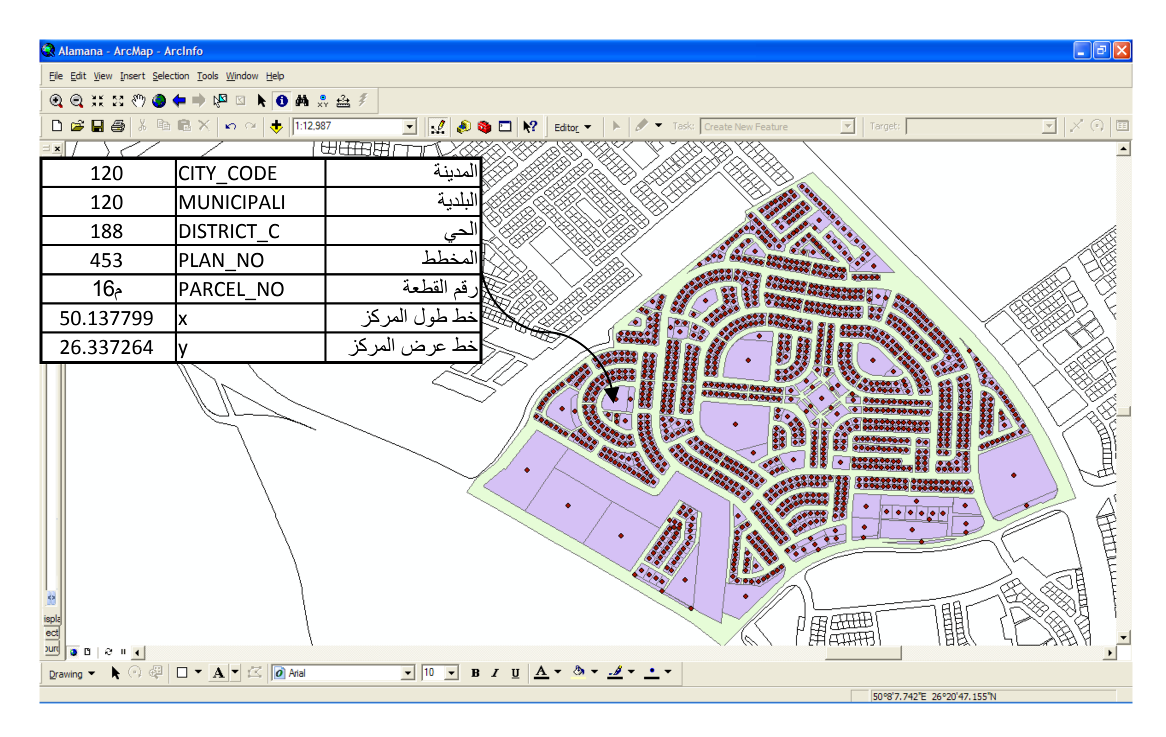
شكل ٦-١ سجل لإحدى قطع الأراضي بحي الزهور بمدينة الدمام



شكل ٦-٢ سجل لإحدى قطع الأراضي بحي الحزام الذهبي بمدينة الخبر

ومثال ثالث في الظهران، حيث يظهر في الشكل موقع قطعة أرض في حي "الدانة الشمالية" بمنطقة الظهران الواقعة بين مدينتي الدمام والخبر.

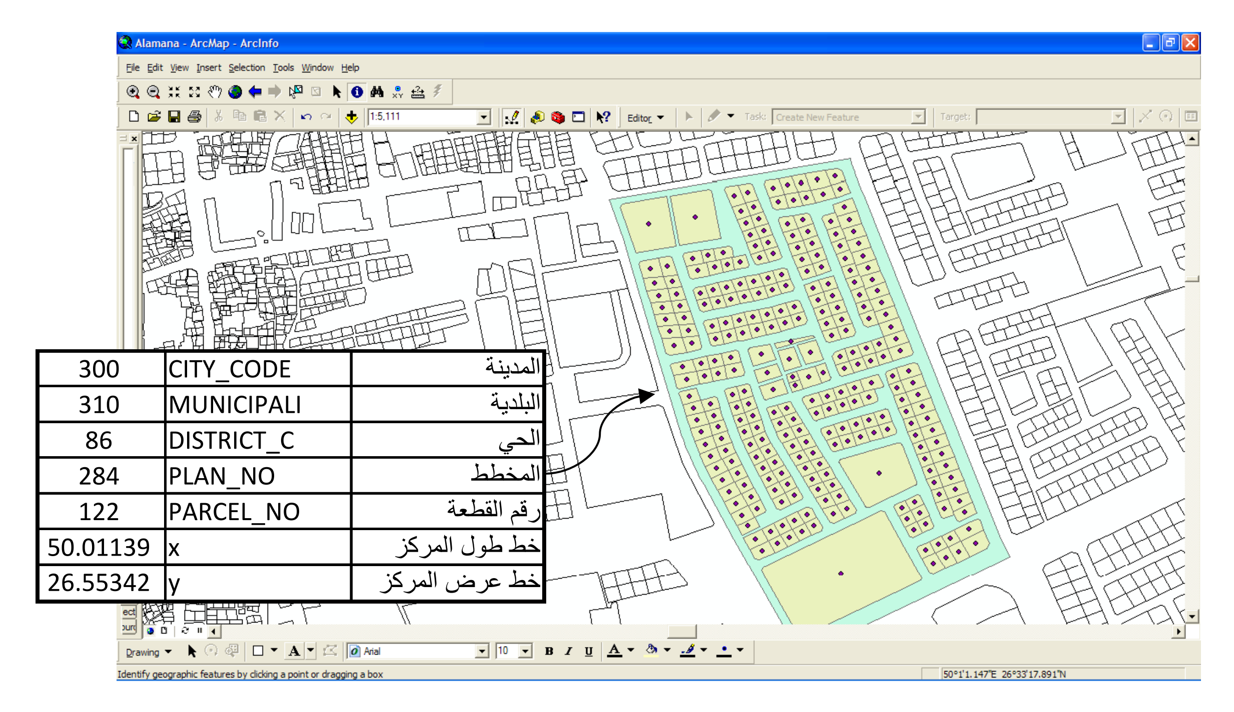
ورقم قطعة الأرض كما هو موضح: (٤٥٣/م١٦) في مدينة رقم ١٢٠ (أي: الظهران) والتابع لبلدية رقم ١٢٠ ورقم الحي هو ١٨٨ (حي الدانة الشمالية) (شكل ٦-٣).



120	CITY_CODE	المدينة
120	MUNICIPALI	البلدية
188	DISTRICT_C	الحي
453	PLAN_NO	المخطط
16م	PARCEL_NO	رقم القطعة
50.137799	x	خط طول المركز
26.337264	y	خط عرض المركز

شكل ٦-٣ سجل لإحدى قطع الأراضي بحي الدانة الشمالية بمدينة الظهران

فإذا انتقلنا إلى مدينة القطيف، ووصلنا لحي الجزيرة، وهبطنا على قطعة أرض في هذا الحي، كما هو موضح في الشكل ٦-٤:



300	CITY_CODE	المدينة
310	MUNICIPALI	البلدية
86	DISTRICT_C	الحي
284	PLAN_NO	المخطط
122	PARCEL_NO	رقم القطعة
50.01139	x	خط طول المركز
26.55342	y	خط عرض المركز

شكل ٦-٤ سجل لإحدى قطع الأراضي بحي الجزيرة بمدينة القطيف

سنجد أن السجل التعريفي لهذه القطعة كما هو مبين في الشكل.

ومعنى هذا السجل أن قطعة الأرض هذه تحمل الرقم (١٢٢/٢٨٤) وتقع في مدينة ٣٠٠ (القطيف) وتتبع بلدية رقم ٣١٠، ورقم الحي هو ٨٦ (حي الجزيرة)؟، ويلاحظ الطول الكبير للعنوان إن تتبعنا السلسلة كلها.

٦-٢-٢ إعادة ترقيم قطع الأراضي في الأحياء الأربعة بطريقة العنونة الإلكترونية المقترحة

تبين من الأمثلة السابقة (وهي عينة تكشف النقاب عما وراءها من تسمية قطع الأراضي في المملكة) أن السجل التعريفي لقطعة الأرض يتفاوت من مدينة إلى أخرى، وحتى داخل المدينة الواحدة، وخاصة المدن الكبرى، نجد أن المخططات القديمة تحمل تعريفاً في حقول سجلها المميز لقطعة الأرض لا يتطابق في البنية المعرفية بالضرورة مع سجلات قطع أراضي المخططات الجديدة.

وباعتماد الآلية التي شرحناها سابقاً في إعادة تسمية قطع الأراضي بدلالة مواقعها الجغرافية؛ فسوف نجد أن الاسم الجديد لقطعة الأرض يمكن أن يأخذ شكلين:

- إما أن يكون مطلقاً منسوباً لنقطة مرجعية مطلقة هي نقطة تقاطع خط الاستواء وخط جرينتش. وهذا العنوان ليس إلا (خط الطول، خط العرض) معبراً عنه في نظام عددي جديد أسميناه النظام السادس والعشرين. وتستبدل فيه – كما رأينا سابقاً – الإحداثيات الرقمية بحروف أبجدية.

أو يكون عنواناً نسبياً: وفيه نقسم العنوان المطلق إلى جزأين: جزء يشير من الموقع المشار إليه إلى نقطة مرجعية محلية كأن تكون مركزاً مختاراً لنطاق عمراني محدود، والجزء الثاني هو العنوان المطلق لتلك النقطة المرجعية. وهذه هي الطريقة التي شرحناها وفضلناها عن العنوان المطلق الشامل وأعطينا أمثلة على آلية تطبيقها على عينات فردية في شرح النظام في الفصل الرابع سابقاً.

وسوف نتبع مرة أخرى طريقة العنونة النسبية، ولكن ليس لعينات فردية كما سبق، بل لعينات جماعية تشمل في حالتنا هنا جميع قطع الأراضي لأحد الأحياء. وسوف نختار هنا الأربع أحياء السابق استعراض السجل التعريفي المميز لقطعة الأرض في كل منها.

أما عن آلية تطبيق استخراج العنوان النسبي لكل قطعة أرض في الحي الذي تندرج في قاعدة بياناته، فتتم بواسطة خوارزمية طبقناها على كامل قطع الأراضي واحدة وراء أخرى في الحي المحدد بطريقة البرمجة الحاسوبية. وذلك حسب المخطط الحاسوبي (Flow Chart) الآتي:

١ – تعيين نقطة المركز المرجعي للنطاق العمراني الواقعة فيه المواقع المطلوب تعيين أسمائها الجديدة. ويكون على صورة مقننة ولتكن: ($x_1x_1.x_1x_1x_1x_1x$, $y_1y_1.y_1y_1y_1y_1y_1$)

٢- الإشارة إلى قطعة الأرض الأولى (حسب الترتيب المختار)

٣- قراء نقطة المركز Centroid بدلالة قيمة خط الطول، وقيمة خط العرض

٤- حصر حجة القيمتين في عرض محدد هو (xx.xxxxx) و(yy.yyyyy)

٥- تعيين الفرق الاتجاهي بين متجه موضع إحداثيي مركز قطعة الأرض، وذلك ليس إلا فرق الإحداثيين على خط الطول، وفرق الإحداثيين على خط العرض.

٦- فرق الإحداثيين على خط الطول = ط = $x_1x_1.x_1x_1x_1x_1x$ - xx.xxxxx

٧- فرق الإحداثيين على خط العرض = ع = $y_1y_1.y_1y_1y_1y_1y_1$ - yy.yyyyy

٨- إجراء التحويل (ط - > حروف أبجدية) بواسطة دالة التحويل (جدول ٣-٢).

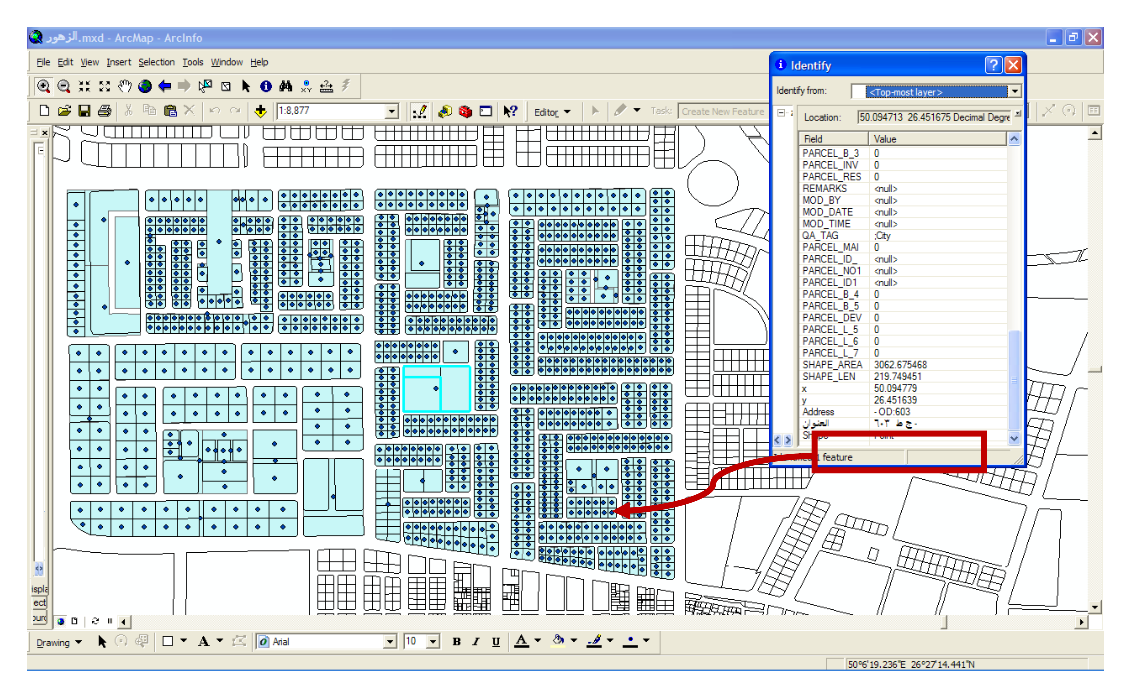
٩ – إجراء التحويل (ع - > أرقام عددية) بعملية حسابية بسيطة بضرب القيمة ع في العدد (١٠٠٠٠٠) لإسقاط العلامة العشرية بالكلية.

١٠ – إخراج العنوان النسبي في الصورة: (الحروف الأبجدية: الأرقام العشرية)

وبتطبيق هذه الخوارزمية Algorithm على كل قطعة أرض بشكل حاسوبي خرجنا بالنتائج الآتية لكل حي من الأحياء الأربعة المختارة:

٦-٢-٢-١ تطبيق على إحدى قطع الأراضي بحي الزهور بمدينة الدمام

بملاحظة الشكل ٦-٥ جيداً، يظهر عنوان قطعة الأرض المشار إليها في صيغته العربية واللاتينية. والجدول الظاهر فيه العنوان هو جدول المعلومات التلقائي الدال على معلومات كل عنصر جغرافي معلَّم في برنامج arcMap. والواقع أننا قمنا بإدخال العنوان بصيغتيه في ملف البرنامج Shape File الخاص باستعراض مخطط الحي بصفتهما حقلين إضافيين. وفي الحقيقة لم تكن هذه الخطوة يسيرة على الإطلاق لأنها شملت كل قطع الأراضي بالحي الخاص بها (حي الزهور). فقد تطلبت معالجة حاسوبية معقدة أنتجت في النهاية تخزين عنوان قطعة الأرض في ملف shape File ويمكن استعراض محتوياته بالوقوف بمؤشر المعلومات (ويحمل العلامة i) على أي قطعة أرض بسهم الفأرة، وتحديداً على النقطة الدالة على مركزها centroid يظهر الجدول المبين في الشكل، والشامل لكل الحقول المعرفية. وبعد إضافة العنوان بشقيه، ظهر ضمن المعلومات بصفته العنوان النسبي لقطعة الأرض المشار إليها.



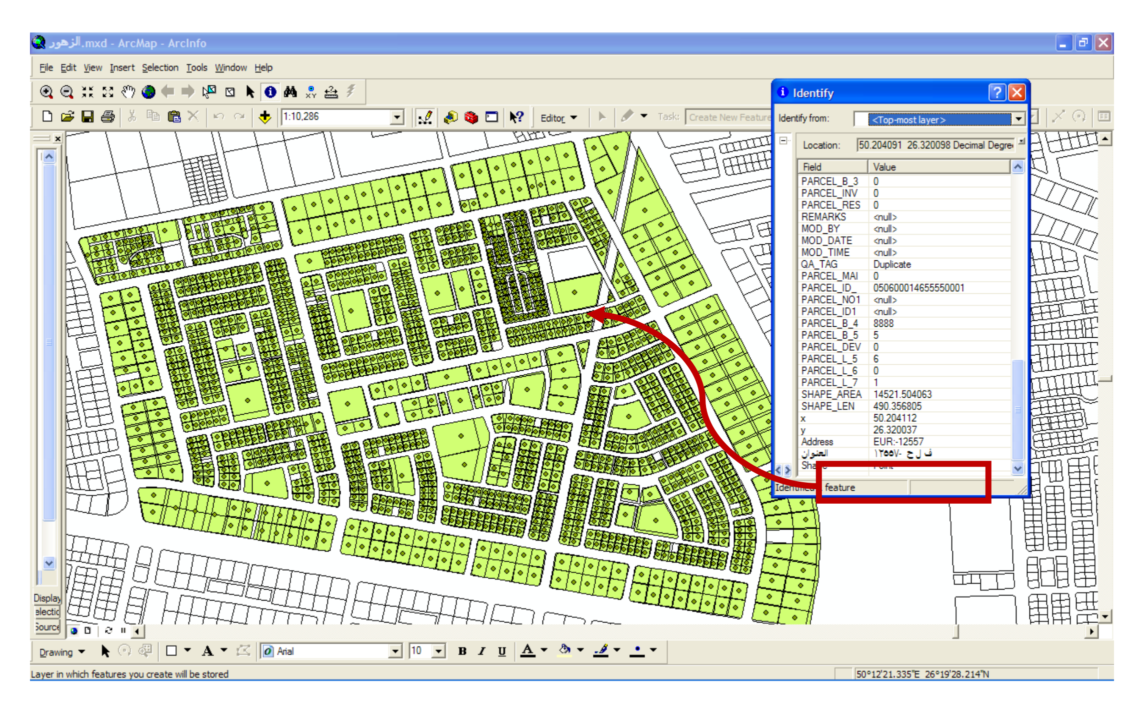
شكل ٦-٥ سجل بنظام العنونة المقترح لإحدى قطع الأراضي حي الزهور بمدينة الدمام

٦-٢-٢-٢ تطبيق على إحدى قطع الأراضي بحي الحزام الذهبي بالخبر:

وفيه نرى أن عنوان القطعة المشار إلى مركزها كالآتي (شكل ٦-٦):

العنوان بالأبجدية العربية: ف ل ح – ١٢٥٥٧

وبالأبجدية اللاتينية : EUR: 12557

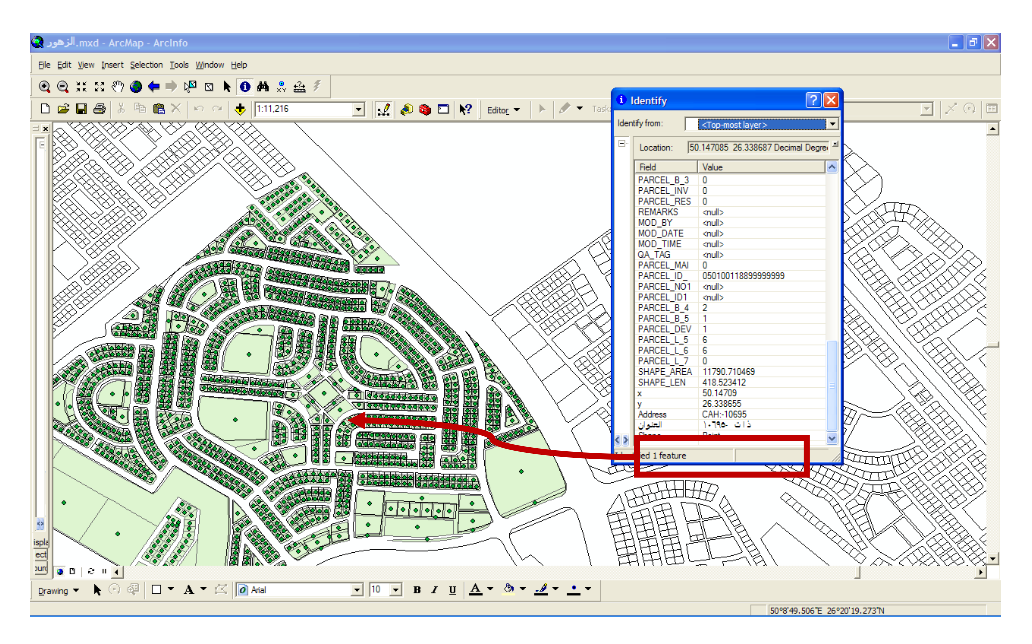


شكل ٦-٦ سجل بنظام العنونة المقترح لإحدى قطع الأراضي حي الحزام الذهبي بالخبر

٦-٢-٣ تطبيق على حي الدانة الشمالية بالظهران:

وفيه نرى أن عنوان القطعة المشار إلى مركزها كالآتي (شكل ٦-٧):

العنوان بالأبجدية العربية: ذ ا ت – ١٠٦٩٥ وبالأبجدية اللاتينية : CAH: 12557

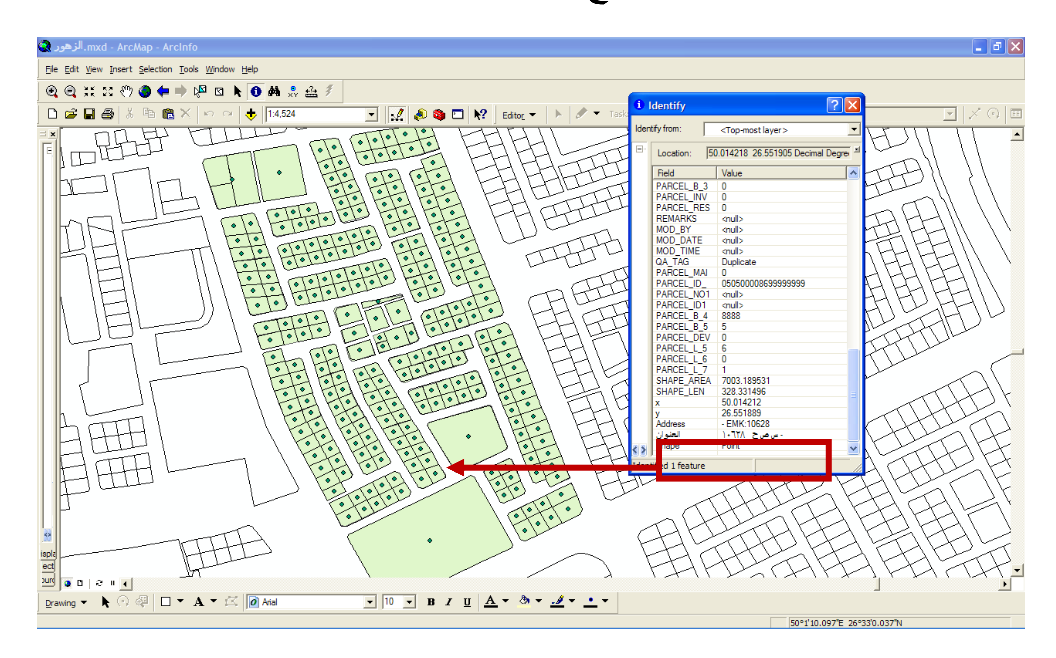


شكل ٦-٧ سجل بنظام العنونة المقترح لإحدى قطع الأراضي بحي الدانة الشمالية بالظهران

٦-٢-٤ تطبيق على حي الجزيرة بالقطيف:

وفيه نرى أن عنوان القطعة المشار إلى مركزها كالآتي (شكل ٦-٨):

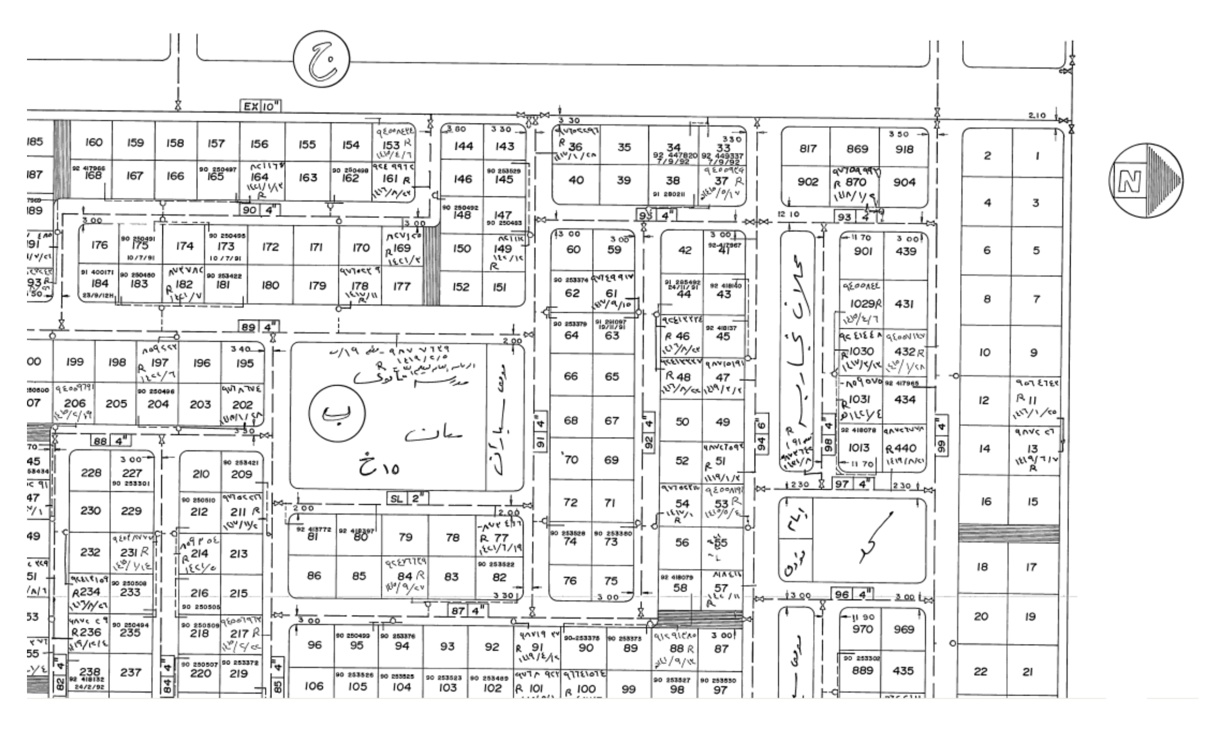
العنوان بالأبجدية العربية: -س ص ح ١٠٦٢٨وبالأبجدية اللاتينية: EMK: 10628



شكل ٦-٨ سجل بنظام العنونة المقترح لإحدى قطع الأراضي بحي الجزيرة بالقطيف

٦-٢-٣ فوائد تسمية قطع الأراضي بالطريقة الإحداثية الإلكترونية

كان هناك إشكال دائم في الترقيم الدارج لقطع الأراضي كرقم مسلسل متتابع ملحق برقم مخطط الأرض كما في الشكل الآتي، والذي يمثل الركن الشمالي الغربي من مخطط ٧١ المعروف بهذا الاسم كرقم مخطط وكحي (شكل ٦-٩):



شكل ٦-٩ الركن الشمالي الغربي من مخطط ٧١ بمدينة الدمام

ويتبع المشكلة (والتي تكررت مراراً في كل مخطط وكل مدينة) أن تنقسم قطعة أرض إلى قطعتين أو أكثر، أو تضم قطعتين أو أكثر، وهنا تنشأ المشكلة في البحث عن رقم مسلسل داخل المخطط للأرقام الجديدة المطلوبة، فلا يوجد إلا رقم خارج عن التتابع، أو إسقاط أرقام داخل التتابع والاضطرار إلى حمل رقم قديم على قطعة صغيرة إلى القطعة الأكبر.

وفي طريقة الترقيم الإحداثي الإلكتروني التي يقوم عليها هذا المشروع لا وجود لهذه المشكلة؛ لأن رقم قطعة الأرض تؤخذ من مركز قطعة أرض؛ فإذا قسمت قطعتين فالمركزين الجديدين يختلفان عن المركز القديم؛ ومع ذلك فهما يحافظان علي التتابع؛ وفي حالة الضم يكون المركز الجديد مختلفاً عن المركزين الأقدم (وأيضاً في التتابع) ونقصد بالتتابع أن مسلسل تسميات الأراضي يتعاقب أبجدياً ورقمياً بطريقة لا تنقطع بإسقاط أرقام داخلية أو إضافة أرقام جديدة، حيث إن الاسم/الرقم الجديد يحجز مكان لكل مساحة لا تزيد عن (٣,٤*١,٧ م٢). وهي مساحة لا يحدث أن تنقسم قطع الأراضي دونها. ومن ثم فلا إشكال.

٦-٣ تسمية الشوارع وترقيم الأملاك بمدن المملكة

يغيب عن مدن المملكة بشكل عام نظام عنونة فعال تعتمد عليه القطاعات المختلفة من بريد وأمن وإطفاء وإسعاف وغيرها من خدمات خاصة تتطلب معرفة مواقع الأبنية والأملاك بشكل دقيق وطرق الوصول إليها عبر شبكات الطرق والشوارع والممرات.

٦-٣-١ استعراض الوضع الحالي لنظم تسمية الشوارع وترقيم الأملاك

ورغم محاولات الترقيم والتسمية القائمة منذ عقود، إلا أن لجوء العامة من الناس والجهات المختلفة المحتاجة إليها إلى بدائل توصيفية، وعدم شهرة هذه الأنظمة للعنونة، أو صعوبة التعامل معها، أدى إلى بقاء الحال بلا عنونة أملاك معيارية سهلة الاستخدام؛ ولهذا الغياب آثار سلبية عديدة، جاء بعضها ضمن تقارير توالت منذ عقود[١] وما زالت تلك السلبيات قائمة، ومنها:

- الصعوبات والتأخيرات في وصول سيارات الطوارئ، مثل سيارات الإطفاء والإسعاف.
- النفقات الإضافية في تسليم الطرود البريدية، والصحف.
- التوزيع البريدي غير الفعال.
- فقد البضائع والرسائل المعنونة بطريق خاطئة.
- حوادث المرور والتعطل المروري الناتج عن سائق السيارات الباحثين عن العناوين.
- صعوبة توجيه الموظفين المدنيين الباحثين عن العناوين.
- الإحساس بالغربة والبعد، وهذا يتعارض مع معنى "موقع"، الذي يوضحه العنوان.
- شعور زوار المملكة بالالتباس والحيرة للوصول إلى مبتغاهم من العناوين.
- صعوبة الحصول على وثائق قانونية صحيحة، مثل سجلات الأملاك ورخص القيادة.
- عدم وجود نمو حضري منظم لغياب شبكة عنونة، ناهيك عن قابليتها للامتداد.
- الصعوبات التي تواجهها شركات الهاتف، والكهرباء، والغاز، والمياه والصرف، وجمع القمامة، في الوصول إلى مواقع الصيانة، وفي وضع سجلات أعمالها، وتقديم خدماتها الجديدة.

٦-٣-١-١ أسلوب التسمية الأساسية لنظام تسمية الشوارع وترقيم الأملاك

رغم أن أسلوب التسمية يشمل العنونة البريدية، إلا أن تطوير نظام البريد "واصل" الذي عرض في الفصل الأول، والذي سنتعرض له بشيء من التفصيل في الجزء اللاحق، سيغنى عن ذلك هنا.

---

[١] "نظام ودليل عمل تسمية الشوارع وترقيم الأملاك بمدن المملكة"، وزارة الشئون البلدية والقروية، وكالة الوزارة لتخطيط المدن، صفر ١٤٠٧.

٦-٣-١-٢ تقسيمات المدينة والقرية

تم تقسيم التجمعات السكانية إلى قسمين أساسيين (مدن كبرى ومدن صغرى)، وقسمت إلى فئات (أ)، و(ب)، وما دون الفئة (ب) ينقسم كل منها إلى ثلاث وحدات مساحية معروفة هي:

- منطقة District
- حي Neighborhoods
- حارة Cluster

وقد كان التقسيم الأولى لمدينة الرياض ٢٤ منطقة، و١٧٤ حي، وتتراوح مساحة المنطقة بين ٥٠ إلى ٣٠٠ كم^{٢}.

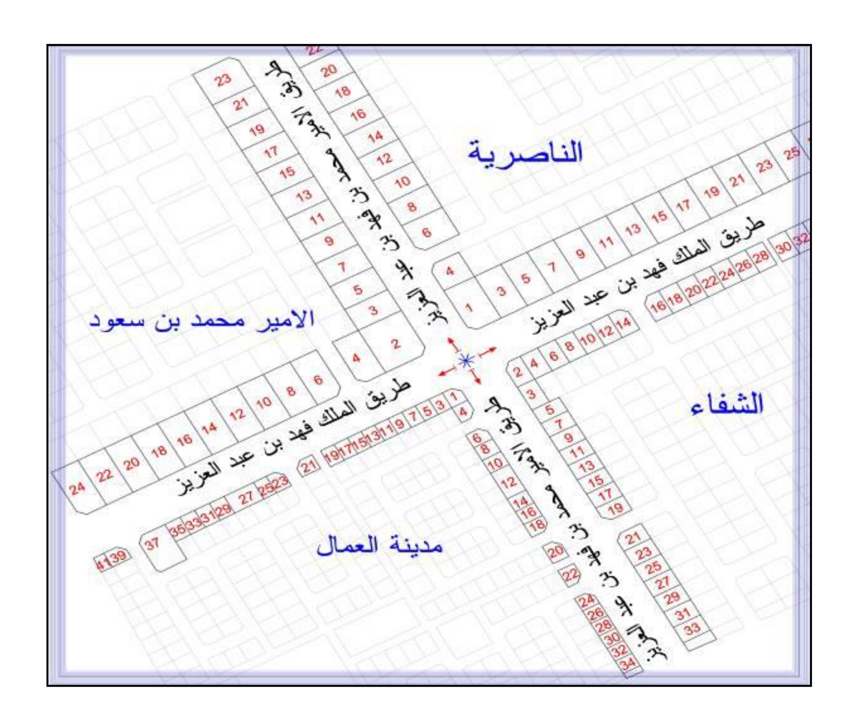
٦-٣-١-٣ تقسيمات شبكة الطرق

قسمت شبكة الطرق إلى تدرج هرمي وصنفت اعتماداً على ذلك إلى ثلاثة فئات، هي فئة الطرق، وفئة الشوارع، وفئة الممرات. وتم تعريف كل منها تعريفاً "جامعاً مانعاً". وتم تسمية كل طريق وشارع وممر باسم يتبع النوع، كأن يقال: "طريق الملك عبدالعزيز"، وشارع "خالد ابن الوليد"، وممر "ابن زياد"، ومقابلات ذلك بالإنجليزية.

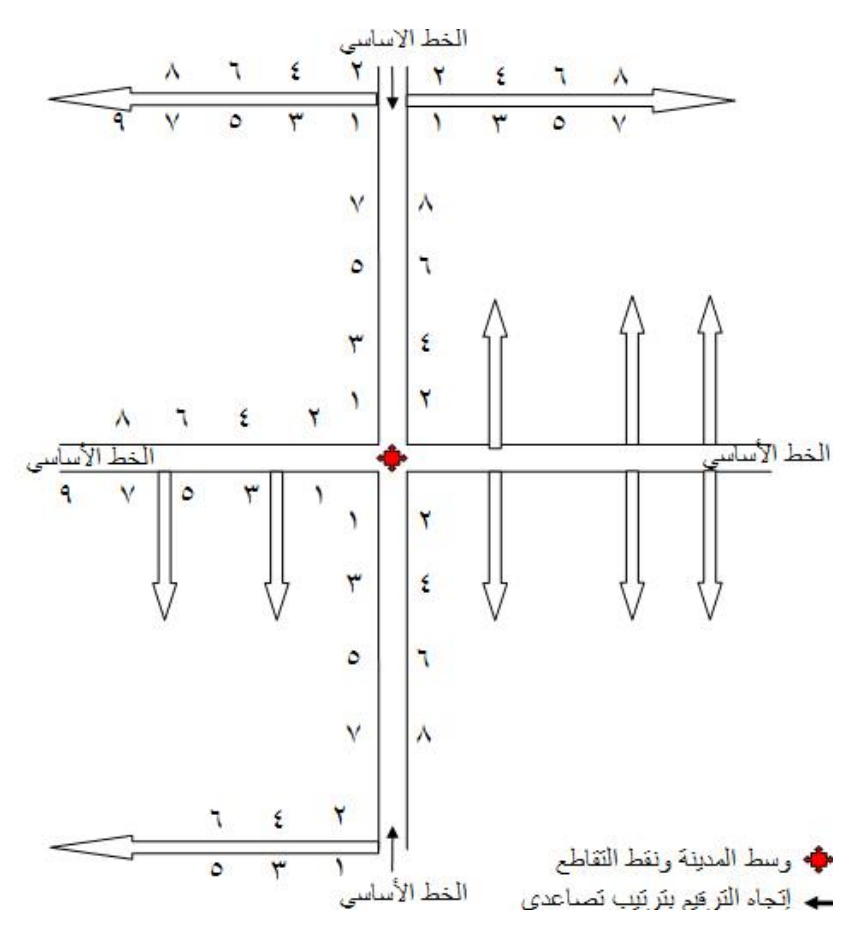
٦-٣-١-٤ ترقيم الأملاك

- تشمل الأملاك قطع الأراضي المعمرة والفضاء والبنايات والمساكن.
- ووجب ترقيم جميع الأملاك الواقعة بمحاذاة الطرق والشوارع والممرات.
- وتم ترقيم جميع الأملاك الواقعة في الجانب الأيسر من الطريق أو الشارع أو الممر بأرقام فردية، مثل ١، ٣، ٥، ٧... إلخ
- وتم ترقيم جميع الأملاك الواقعة في الجانب الأيمن بأرقام زوجية، مثل ٢، ٤،... إلخ.
- وتم تعيين عرض واجهة الملك الواجب ترقيمه بما لا يقل عن ٥ أمتار، وقد تصل إلى ٢٠ متراً اعتماداً على معايير البلديات.
- ينتهي الترقيم بانتهاء اسم الطريق أو الشارع، دون اعتبار لانتهاء المنطقة أو الوصول إلى تقاطعات.
- اتجاه الترقيم: يراعى فيه التنظيم الآتي:

يتم تقسيم المدينة (كبيرة أو صغيرة) إلى أربعة أقسام برسم خطين أساسيين متعامدين (قدر الإمكان). ويكون للترقيم النظام المبين في الشكل ٦-١٠ و٦-١١:



شكل ٦-١٠ مثال لأسلوب ترقيم الأملاك الحالي بمدن المملكة

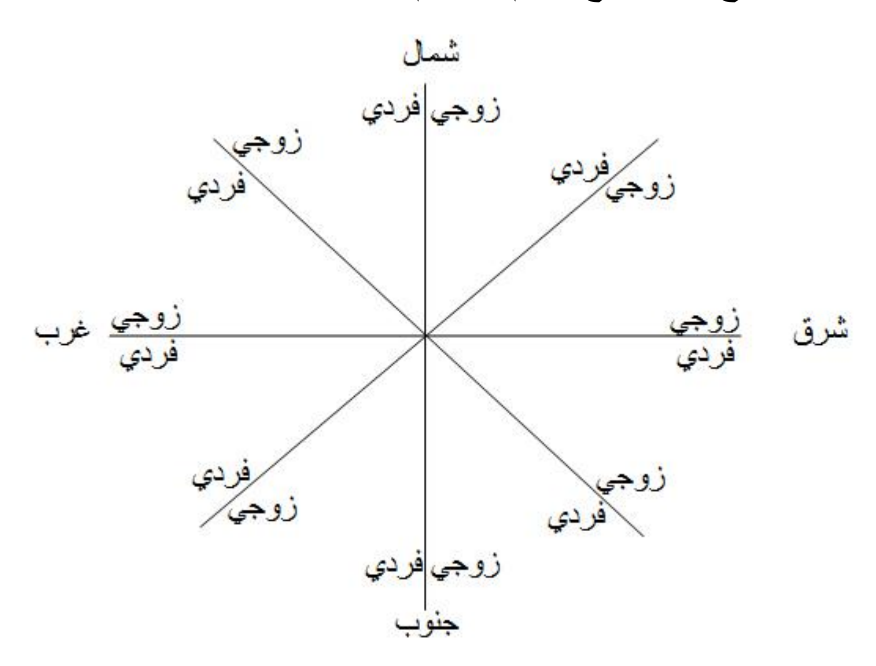


شكل ٦-١١ مثال آخر لأسلوب ترقيم الأملاك الحالي بمدن المملكة

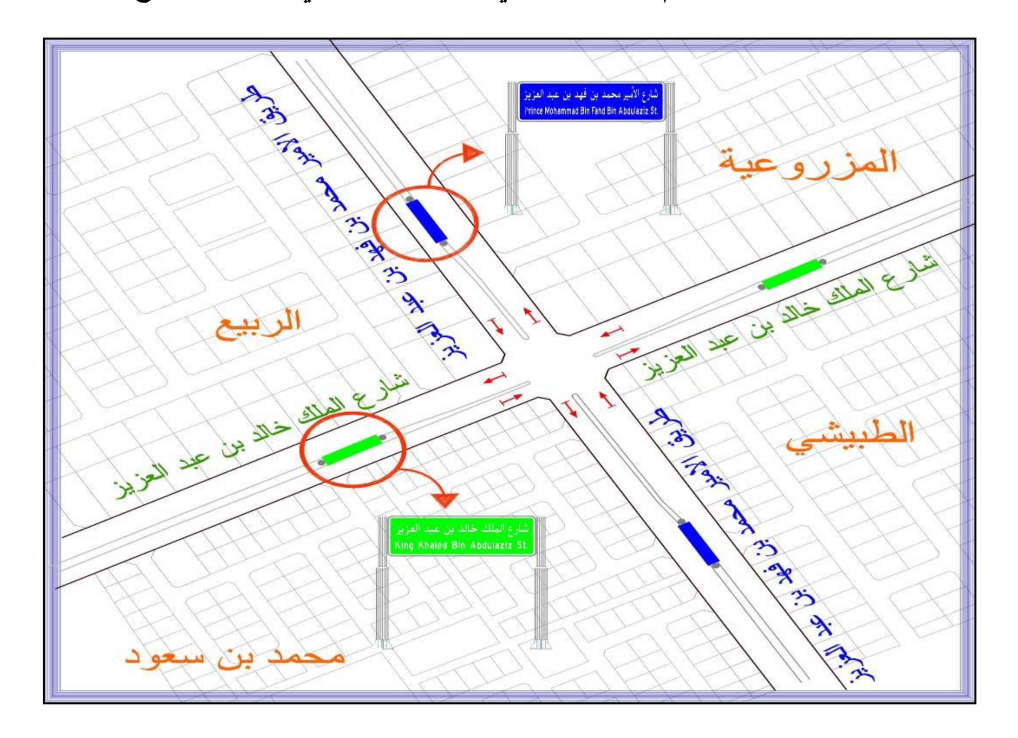
وتلحق بمهمة "التسمية والترقيم" السابق توضيح خطوطها العريضة مهام أخرى هي:

- تركيب لوحات تعريف بالطرق (باللون الأزرق) والشوارع (باللون الأخضر)، كما في الشكل ٦-١٣.

وإذا كانت الشوارع مائلة يتبع نظام الترقيم الشكل ٦-١٢:



شكل ٦-١٢ أسلوب ترقيم الأملاك الحالي بمدن المملكة في حالة الشوارع المائلة

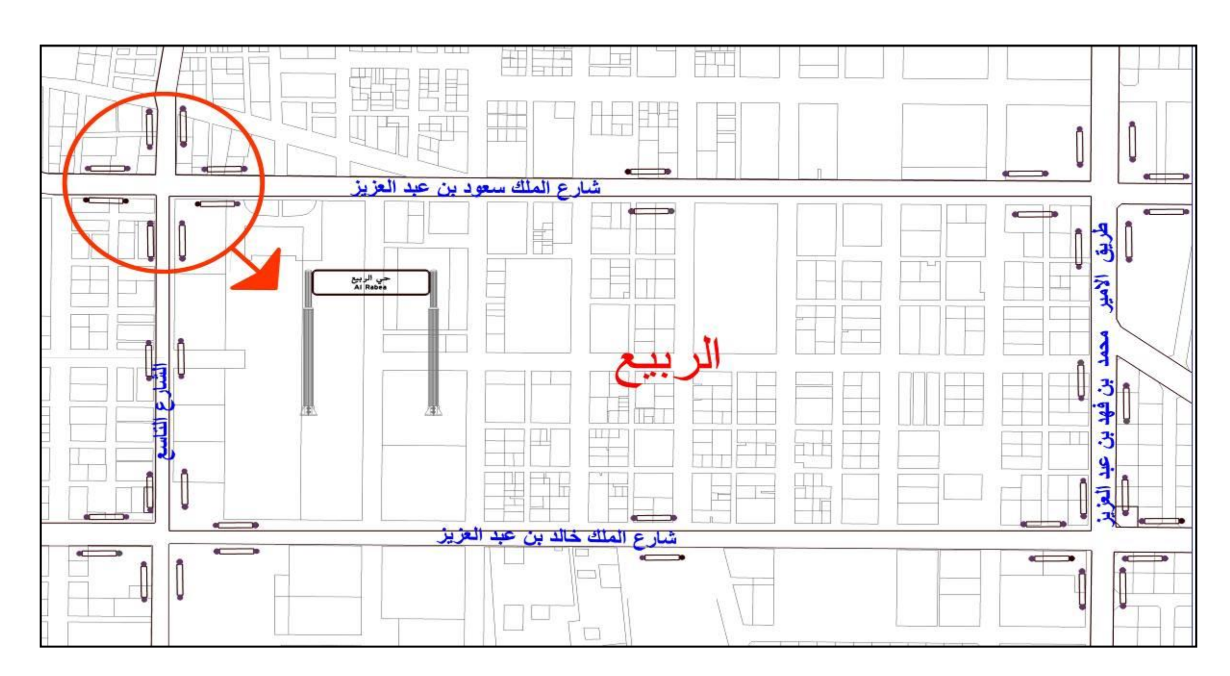


شكل ٦-١٣ لوحات تعريف بالطرق (باللون الأزرق) والشوارع (باللون الأخضر)

- تركيب لوحات أسماء مداخل الأحياء كما في الشكل ٦-١٤، ومواضعها كما في الشكل ٦-١٥:



شكل ٦-١٤ تركيب لوحات أسماء مداخل الأحياء



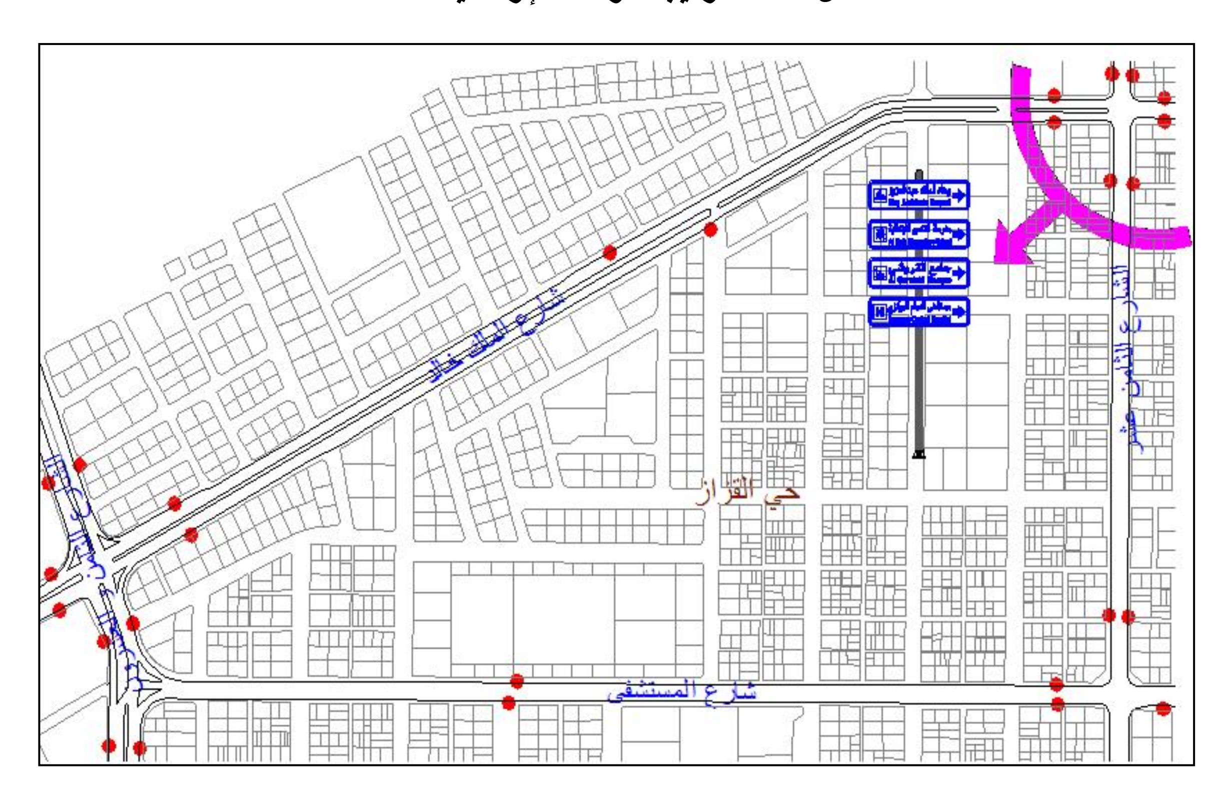
شكل ٦-١٥ مواضع لوحات أسماء مداخل الأحياء

- تركيب اللوحات الإرشادية كما في الشكل ٦-١٦، ومواضعها كما في الشكل ٦-١٧.





شكل ٦-١٦ تركيب اللوحات الإرشادية

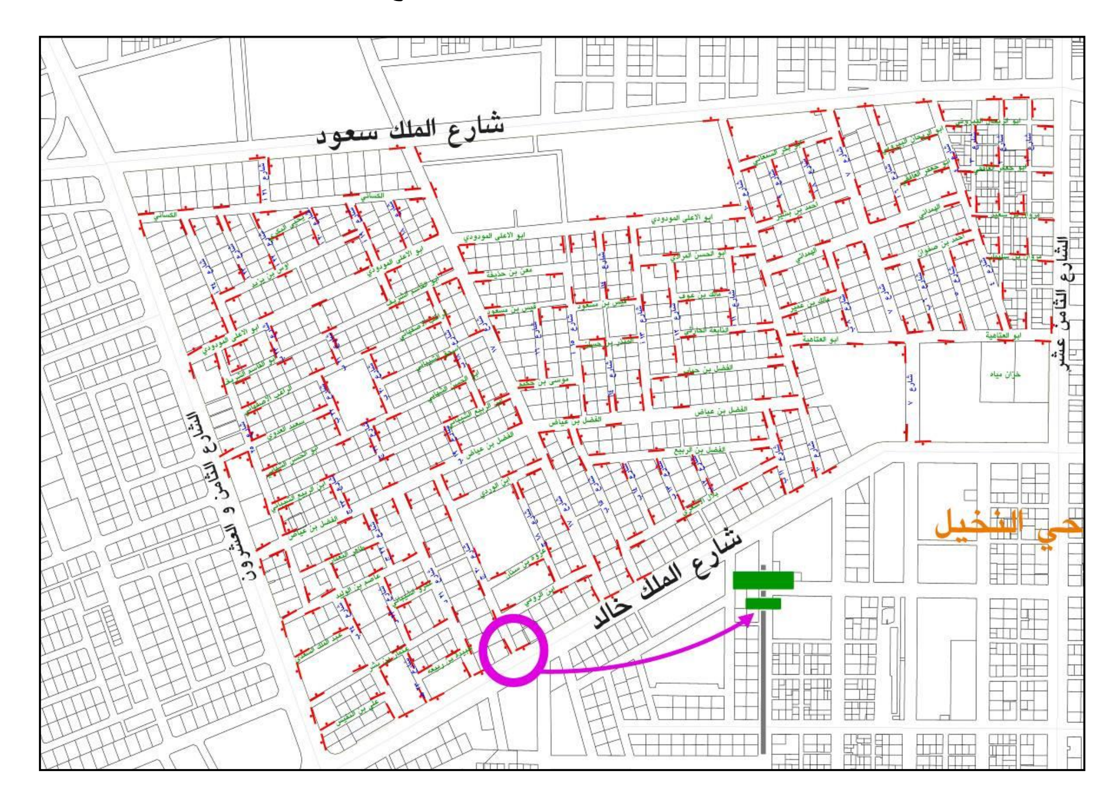


شكل ٦-١٧ مواضع اللوحات الإرشادية

- تركيب لوحات أسماء الشوارع داخل الأحياء كما في الشكل ٦-١٨، ومواضعها كما في الشكل ٦-١٩.

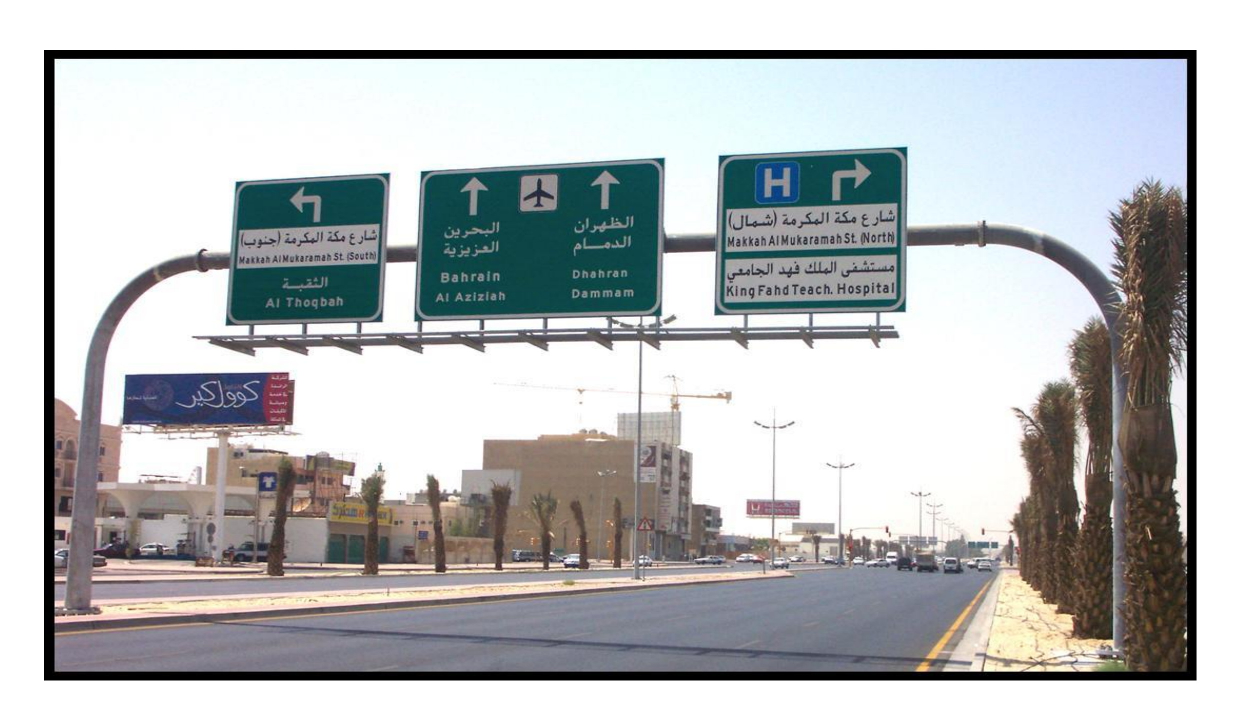


شكل ٦-١٨ تركيب لوحات أسماء الشوارع داخل الأحياء

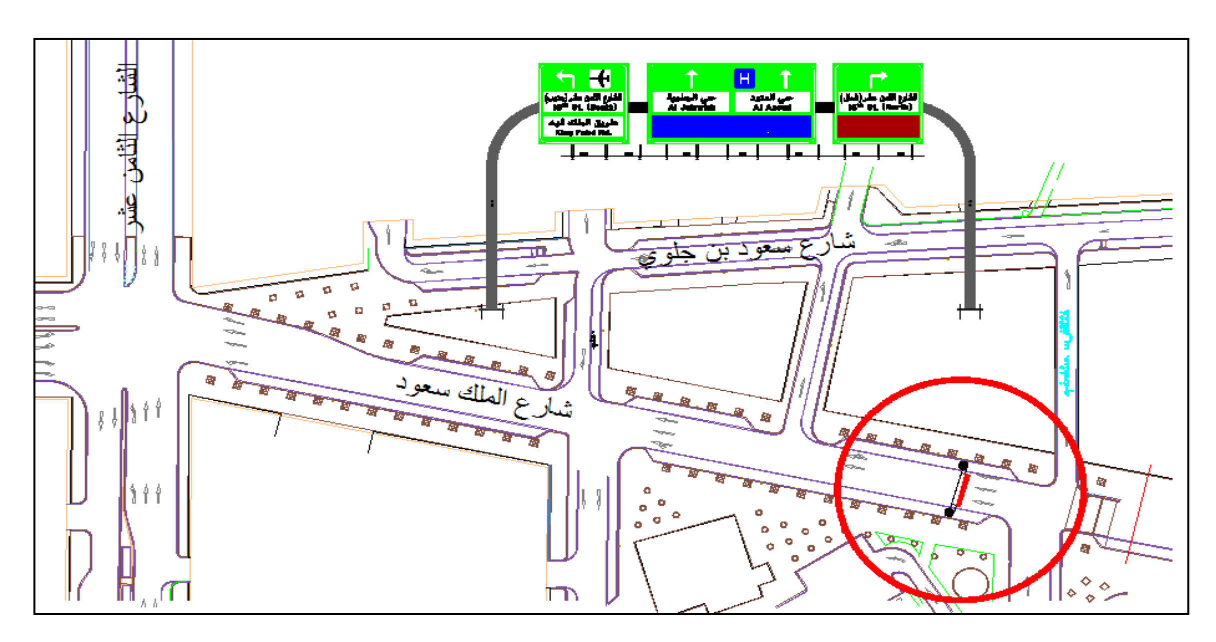


شكل ٦-١٩ مواضع لوحات أسماء الشوارع داخل الأحياء

- تركيب اللوحات القنطرية (شكل ٦-٢٠) وتعيين مواضعها (شكل ٦-٢١).



شكل ٦-٢٠ تركيب اللوحات القنطرية

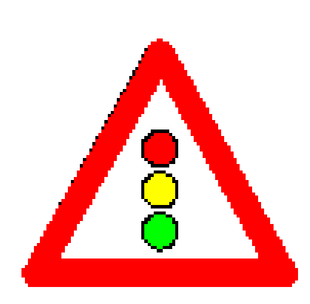


شكل ٦-٢١ مواضع اللوحات القنطرية

- تركيب اللوحات الإرشادية ولوحات المرور شكل ٦-٢٢.



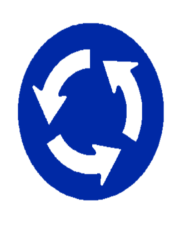





PARKING (600 X 900)


NO ENTRY (900 DIA)


PEDESTRIAN CROSSING (900 X 900 X 900)


RUNABOUT ROAD - (900 DIA)



STOP SIGN (900 X 900 X 900)


NO RIGHT TURN (900 DIA)

شكل ٦-٢٢ تركيب اللوحات الإرشادية ولوحات المرور

ورغم أن مشروع التسمية والترقيم الذي تقوم به أمانات المدن بإشراف وزارة الشئون البلدية والقروية- كما تبين- ذو أهمية بالغة؛ ألا أن نجاحه كان محدود للغاية، حتى أن الغالب الأعظم من الأشخاص لا يستطيع أن يدل أحداً على عنوانه باستخدام رقم منزله، أو أنه لا يعرفه رغم أنه مخطط ضمن خطة الترقيم.

وقد عدد المسؤولون بعض أسباب ذلك إلى ما يلي:

- اعتياد الناس على أسماء أحياء ذات مسميات تعود إلى رقم المخطط مثل ٧١،٩١ وغيرهم بالإضافة إلى تسمية بعض الأحياء بأسماء مالكي الأراضي الذين قاموا ببيعها للمواطنين.
- قيام بعض ضعاف النفوس بالعبث باللوحات عبر إضاعة معالمها بدهانها أو نزع الحروف.
- عدم تفهم المواطنين لأهمية هذا المشروع بشكل يصبح فيه كل مواطن مسؤولاً عن هذه للوحات؛ لأنها تعتبر مكتسبات هامة وهي وجدت لخدمة المواطنين أولا وأخيرا.

٦-٣-٢ معالجة التسمية والترقيم بنظام العنونة والترميز الجغرافي

٦-٣-٢-١ ترقيم الأملاك/المؤسسات:

يتبين من ترقيم الأملاك بالطريقة التقليدية (التي تم استعراضها سالفاً) أن رقم البناية لا علاقة لها برقم قطعة الأرض إلا من شمولهما بصك ملكية الأرض، أو غيره من الأوراق الرسمية، كمعلمين مخصصين للبناية، غير أن هذا أيضاً غير ضروري، فعادة ما يصدر صك الملكية قبل ارتفاع البناء، وقد تباع الأرض وما عليها من بناء دون ترقيم للملك. والخلاصة أن التسمية مختلفة للأرض عن البناء، ولا علاقة تؤدي بالضرورة من أحدهما إلى الأخرى إلا في ثنايا قواعد البيانات التفصيلية. حيث إن الحاجة إلى توحيد هذا الرقم لم ترد للارتباك الحاصل في ترقيم كل منهما على حدة.

أما وقد تميز لقطعة الأرض اسم قائم على موقعها، والبناء موقعه هو موقع قطعة الأرض إذا كان بناءً واحداً؛ لذا فلا مانع من اعتبار رقم البناء الواحد على قطعة الأرض هو نفسه رقم قطعة الأرض.

أما إذا كانت قطعة الأرض تحمل فوقها عدة أبنية تتبع ملكية مؤسسة واحدة كالبنايات الحكومية والمستشفيات والمدارس، فلا مانع من عنونة المؤسسة بنفس عنوان قطعة الأرض، أما عن البنايات الداخلية، فعنوانها داخلي للمؤسسة، وليس عنوان موقع جغرافي عام، فتقوم حينئذ مقام الإدارة الداخلية. ويكون الحال بترقيم داخلي مسلسل للبنايات (كما هو الحال ببعض الجامعات كجامعة الملك فهد بالظهران) كأن يقال مبنى ١٠ ومبنى ٢٢، وهكذا.

وعلى ذلك فعنوان المِلك أو المؤسسة المقترح في هذا النظام الجديد هو نفسه عنوان قطعة الأرض، إلا إذا كانت المؤسسة لا تقوم على قطعة أرض متصلة، بل متناثرة

تفصل بينها قطع أراض لا تتبعها، ففي هذه الحالة يجب تسمية كل قطعة أرض متصلة باسم مميز؛ لأن الغرض هو الوصول مكانياً إلى ما يتم تسميته.

وعلى ذلك فالعلاقة بين اسم قطعة الأرض واسم المالك/المؤسسة القائمة عليها يكون كما هو موضح بجدول ٦-٤ (على سبيل المثال):

جدول ٦-٤ العلاقة بين اسم قطعة الأرض واسم المالك/المؤسسة

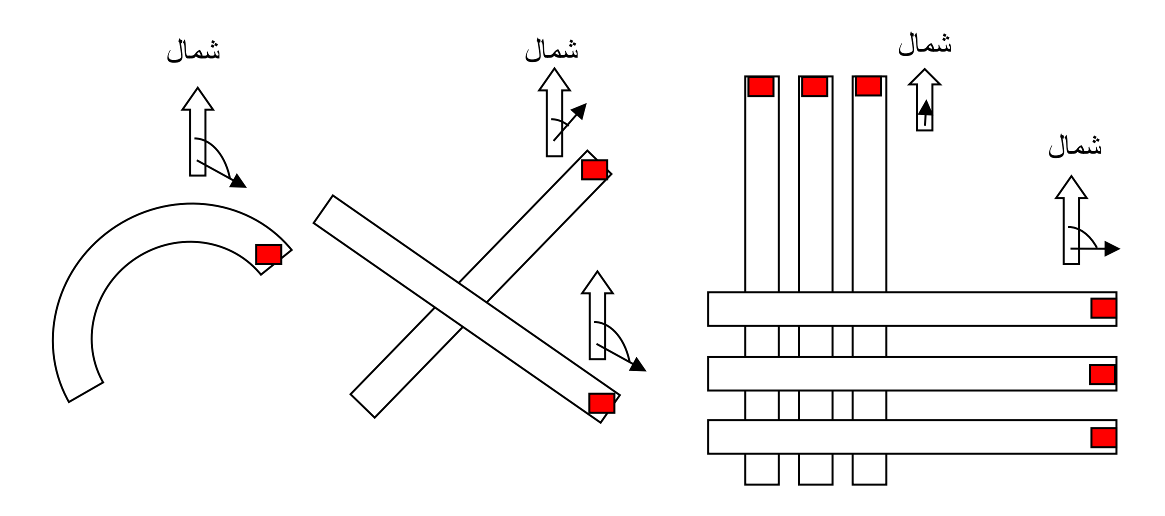
قطعة أرض	[رب ج: -٢٣٥٦]	[IBD: -2356]	Land Parcel
بناية/مؤسسة	[رب ج: -٢٣٥٦]	[IBD: -2356]	Building/Establishment

٦-٣-٢-٢ تسمية الطرق والشوارع

لفهم طريقة التسمية حسب النظام المقترح يجب التنويه أولاً إلى أن هذا النظام لا يفرق بين الطريق والشارع والممر، فهم جميعاً طرق أرضية، اتسعت أعراضها أم لم تتسع وامتدت أطوالها أم لم تمتد.

٦-٣-٢-٣ مبدأ التسمية

حيث إن لكل شارع بداية، فمن حيث يبدأ تتحدد التسمية، وبداية الشارع هي أوله الأقرب لجهة الشمال مع عقارب الساعة (كما يوضح ذلك الشكل ٦-٢٣). وعنوان أول الشارع هو عنوان الخلية الواقعة منتصف الشارع تماماً في أوله كما يتضح من الشكل أيضاً.



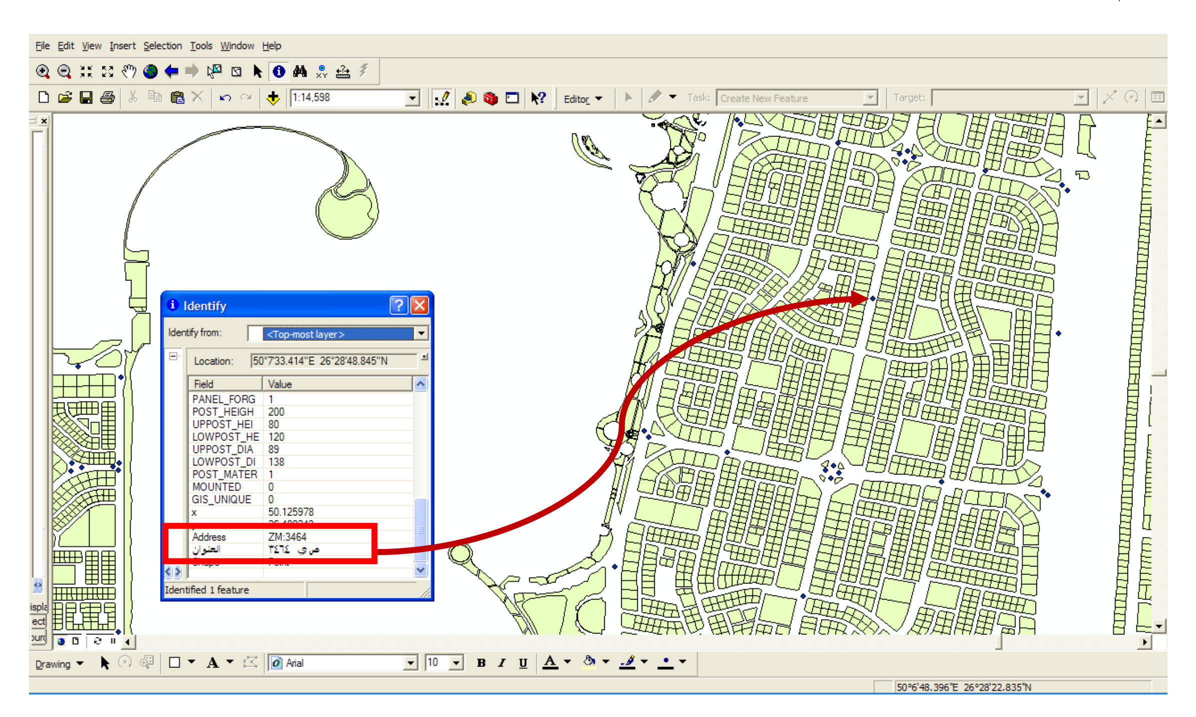
شكل ٦-٢٣ تسمية الطرق والشوارع حسب النظام المقترح

٦-٣-٢-٤ تسمية اللوحات الإرشادية والمرورية

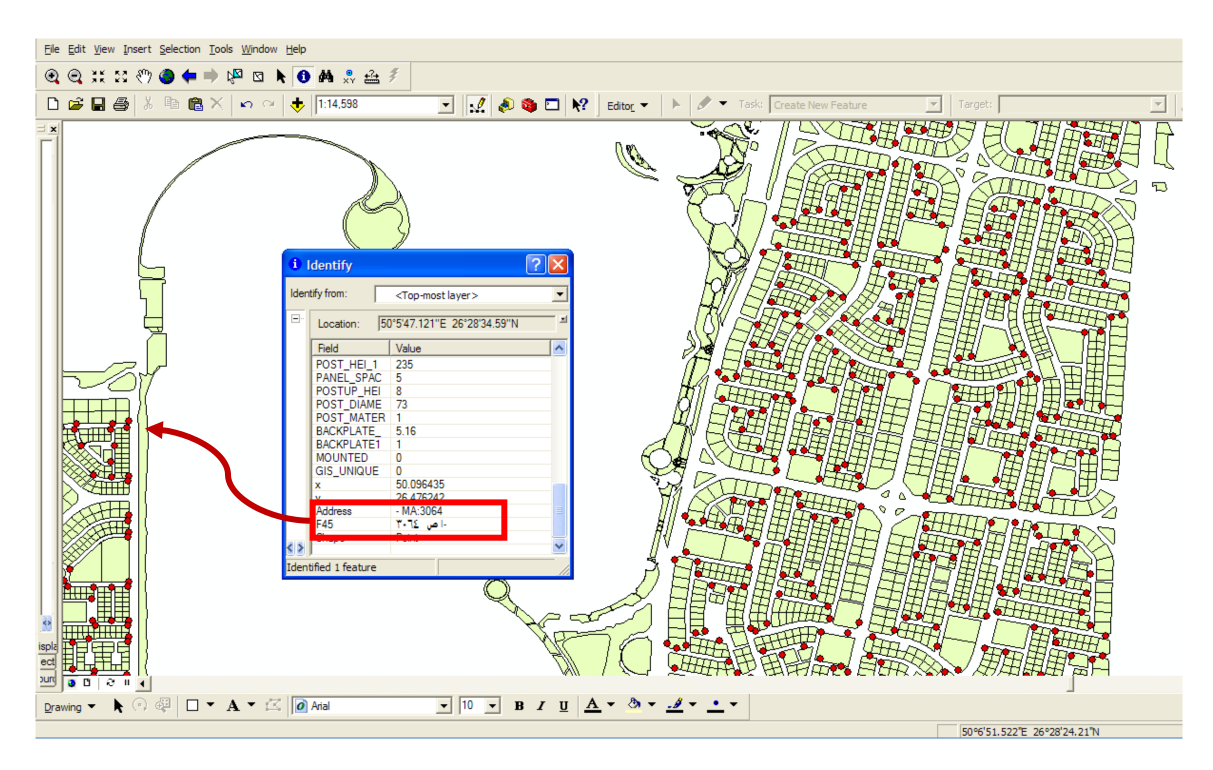
هناك أنواع من اللوحات الإرشادية نذكر أمثلة لها هنا:

- لوحات أسماء الأحياء
- لوحات أسماء الطرق/الشوارع/الممرات
- اللوحات البورسلانية
- اللوحات التوجيهية الكبيرة
- اللوحات القنطرية العلوية
- اللوحات نصف القنطرية
- لوحات المرور الإرشادية

ولأن هذه اللوحات خدمة تقدمها بلديات المدن وترعاها وزارة الشئون البلدية والقروية، فيسري عليها ما يسري على الخدمات من صيانة وتجديد وإضافة في المناطق الجديدة. ومثل هذه الخدمات يجب متابعتها من خلال نظام صيانة إلكتروني، ولا يصلح بناء نظام من هذا النوع إلا بتسمية اللوحات تبعاً لنوعها، وحيث إن لهذه اللوحات مواقع جغرافية فيشملها النظام المقترح للعنونة في هذا المشروع، وذلك حسب ما توضحه الأشكال الآتية م ٦-٢٤ إلى ٦-٢٥، والتي تتبعنا فيها نظام التسمية الذي أجريناه مع قطع الأراضي وذلك بإضافة عنوان اللوحات في ملفات shape files والتي يمكن معالجتها بنظام ArcMap 9.2.



شكل ٦-٢٤ عنونة لوحات أسماء الطرق والشوارع حسب النظام المقترح



شكل ٦-٢٥ عنونة اللوحات البورسلانية حسب النظام المقترح

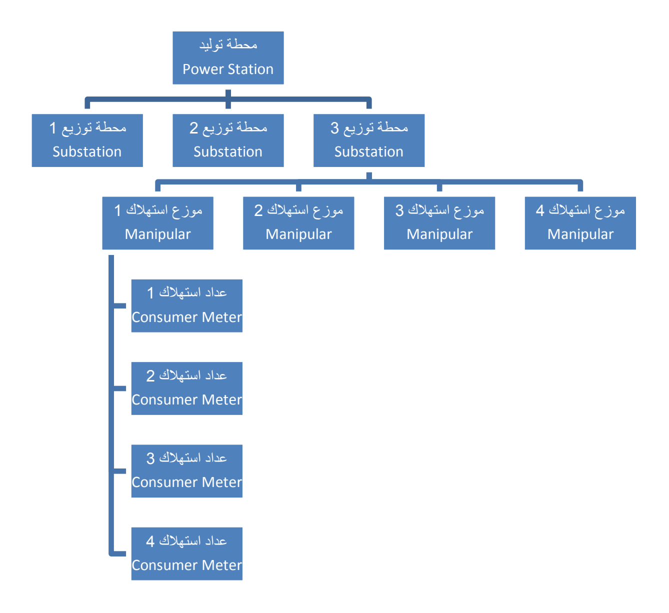
ويمكن تعميم نظام تسمية اللوحات على كل ما من شأنه متابعة وصيانة، ويشمل ذلك الإشارات المرورية نفسها لما لها من أهمية كبرى ومخاطرة جسيمة من تعطل المرور واحتمال الحوادث المرورية في حال بقائها دون إصلاح لبعض الوقت.

٦-٤ نظام عنونة شبكة كهرباء المنطقة الشرقية

ليس الغرض حقيقةً استعراض تركيب شبكة الكهرباء وتفاصيل عناصرها، وإنما الغرض استعراض بعض هذه العناصر، وكيف أن نظام العنونة الإلكترونية يشملها ويفيدها بشكل كبير. ومن ثم يسهل كثيراً التعامل مع هذه الشبكة الخدمية المعلوم قيمتها والمعلوم القيمة العظمى التي يمكن أن نجنيها من تيسير البرمجة الإلكترونية لتسمية عناصرها وما ينبني على ذلك من متابعة الأعطال والتمديدات الجديدة وكل ما يتعلق بخدمات التوصيلات وصيانتها.

٦-٤-١ استعراض الوضع القائم لنظام عنونة شبكة الكهرباء

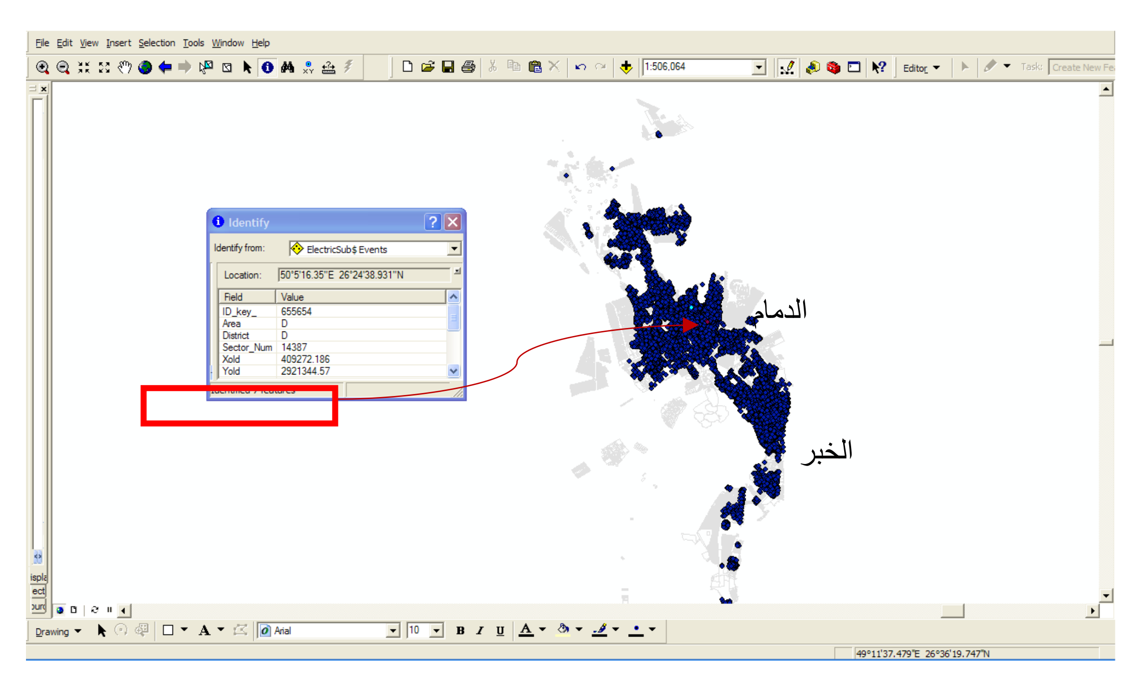
ويمكن إيجاز تركيب شبكة توزيع الكهرباء في أربع مستويات: المستوى الأول هو مستوى محطة التوليد، والثاني هو مستوى محطات التوزيع، والثالث هو مستوى موزعات الخدمة، والرابع هو مستوى عدادات الاستهلاك.



شكل ٦ـ٢٦ تركيب شبكة توزيع الكهرباء من مستويات أربعة

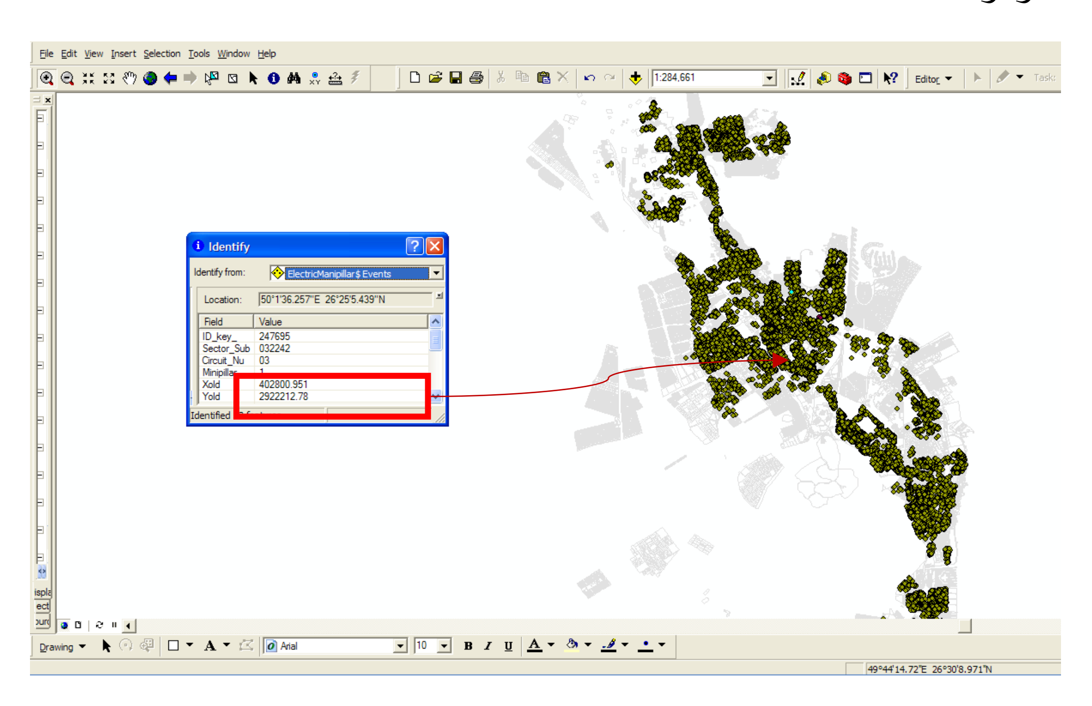
تعتبر محطات التوليد Power Stations محدودة العدد.

أما محطات التوزيع Substations فعددها كبير وما توفر لنا من معلومات عن منطقة الدمام ومحيطها في دائرة نصف قطرها حوالي ٤٠ كيلومتراً فيصل فيها عدد محطات التوزيع إلى ١٢٣٠٤ محطة توزيع. ويظهر في شكل ٦ـ٢٧ توزيع هذه المحطات، ومعلومات موقع كل محطة ورقمها الكودي في قاعدة البيانات. هذا بالإضافة إلى الموقع الإحداثي لكل محطة (كما هو مبين)، وإن كان نظام الإحداثيات المعمول به هو نظام عين العبد.



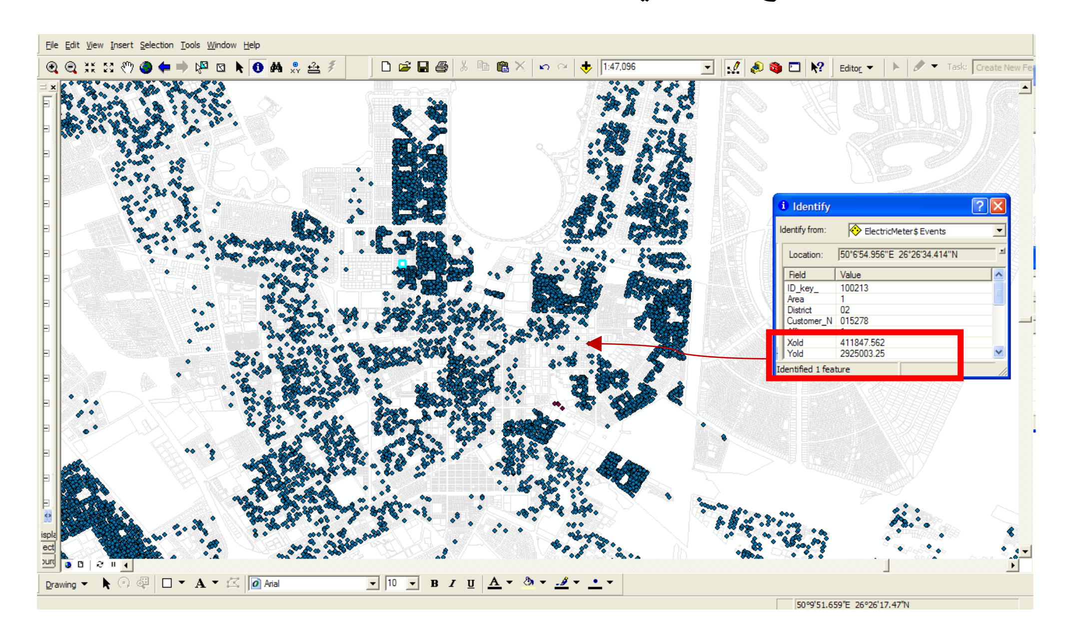
شكل ٦ـ٢٧ تطبيق نظام العنونة المقترح على محطات توزيع الكهرباء بالمنطقة الشرقية

وتقوم محطة التوزيع بتغذية موزعات الخدمة Manipulars التي يصل عددها إلى ١٧٨٤٠ موزعاً في نفس المنطقة. ويظهر في شكل ٦-٢٨ أسفل بيانات أحد موزعات الخدمة وموقعه.



شكل ٦-٢٨ تطبيق نظام العنونة المقترح على موزعات خدمة الكهرباء بالمنطقة الشرقية

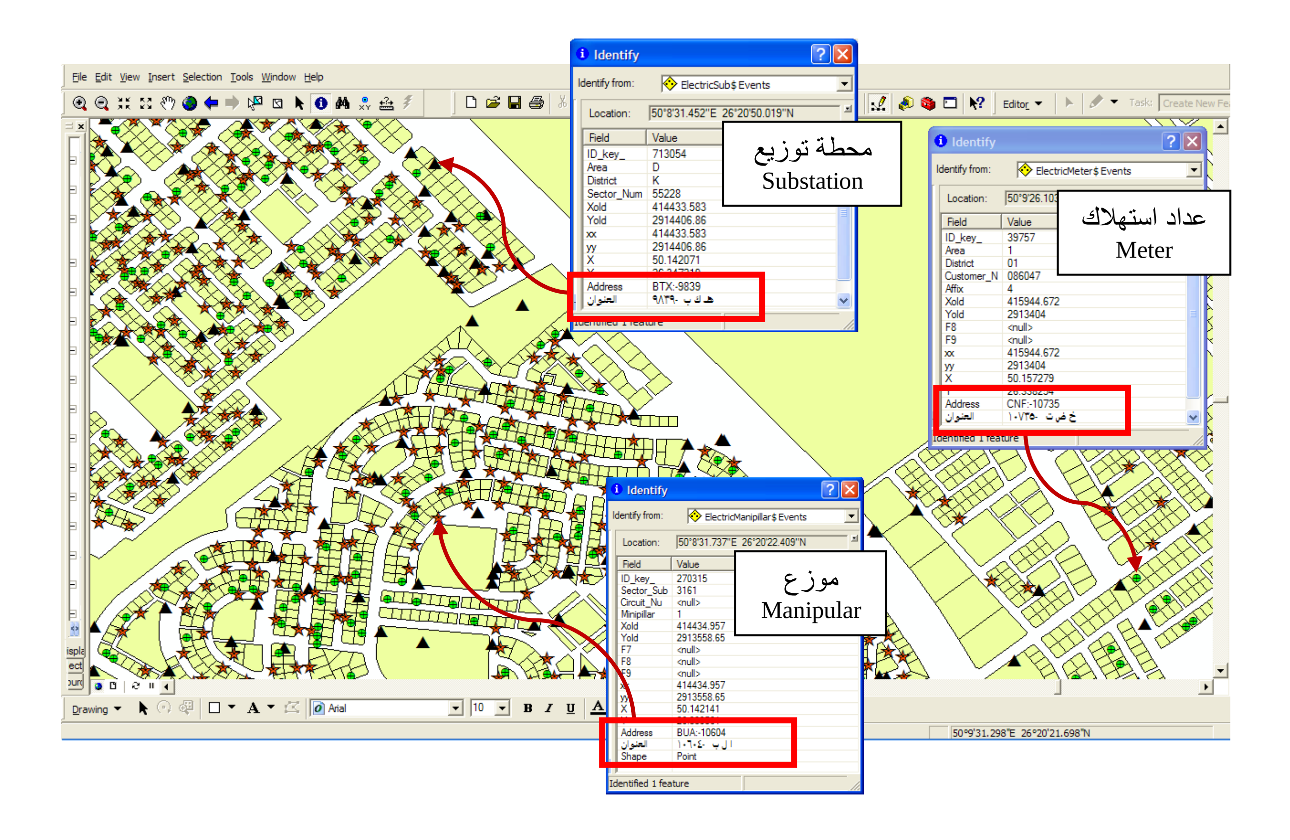
وتقوم موزعات الخدمة Manipulars بدورها بتوزيع الخدمة على عدادات المستهلكين والبالغ عددهم في نفس المنطقة ١٩٤٧٦٨ مشتركاً. وتتضح في شكل ٦-٢٩ بيانات أحد المستهلكين ورقمه، والموقع الإحداثي للعداد.



شكل ٦-٢٩ تطبيق نظام العنونة المقترح على عدادات المستهلكين للكهرباء بالمنطقة الشرقية

٦-٤-٢ معالجة شبكة الكهرباء بنظام العنونة والترميز الجغرافي المقترح

ومثلما فعلنا مع قطع الأراضي والبنايات، يمكننا عنونة عناصر شبكة توزيع الكهرباء بتحويل الموقع الإحداثي لكل عنصر إلى عنوان نسبي (كما في شكل ٦-٣٠) والذي يوضح تطبيق النظام المقترح في عنونة عناصر الشبكة الكهربية.



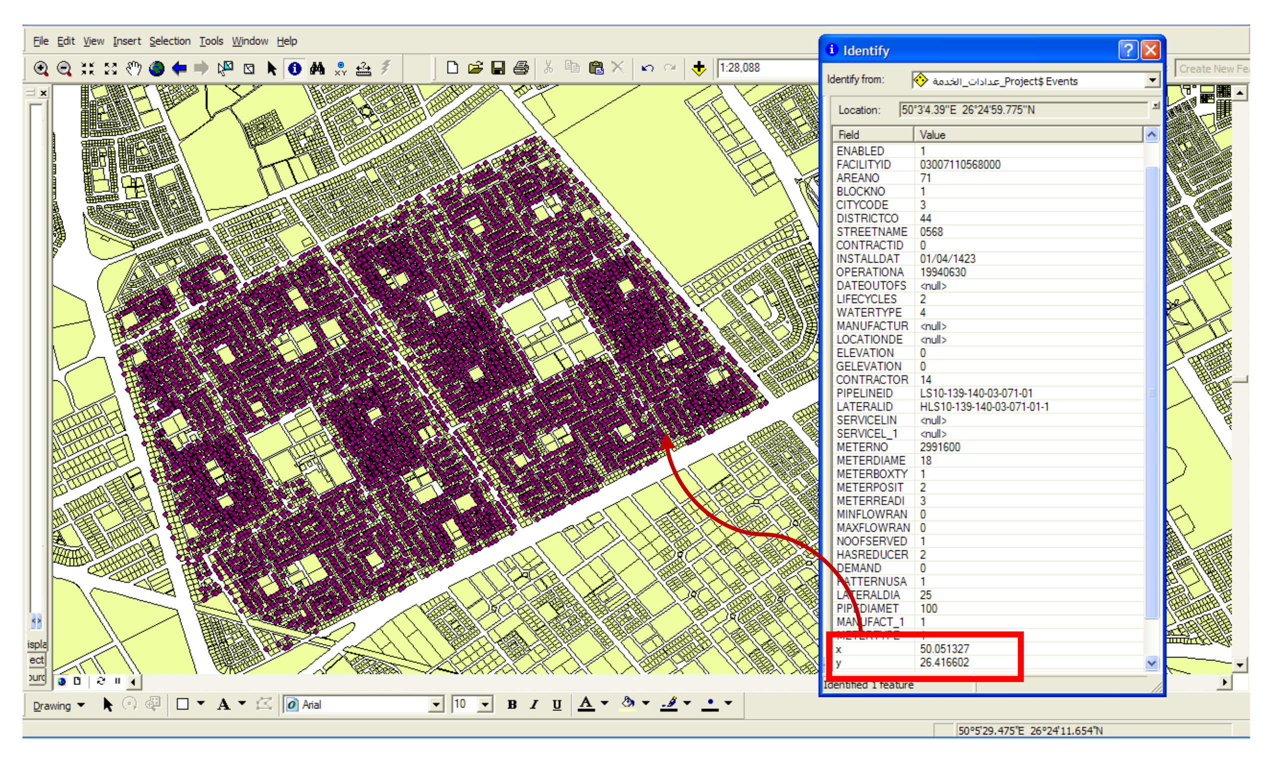
شكل ٦-٣٠ عنونة عناصر شبكة الكهرباء بالمنطقة الشرقية

وجدير بالملاحظة هنا أن أكثر من عداد استهلاك كهرباء يمكن أن يحتل نفس الخلية، وهذا يتطلب وجود مميز بينها، ويمكن عمل ذلك في التطبيق الحاسوبي بكتابة برنامج بسيط يؤدي هذه المهمة مما سيزيد النفعية لمؤسسة الكهرباء.

٦-٥ شبكة المياه والصرف الصحي بالمنطقة الشرقية

٦-٥-١ الوضع الراهن لنظام العنونة لعناصر شبكة المياه والصرف الصحي

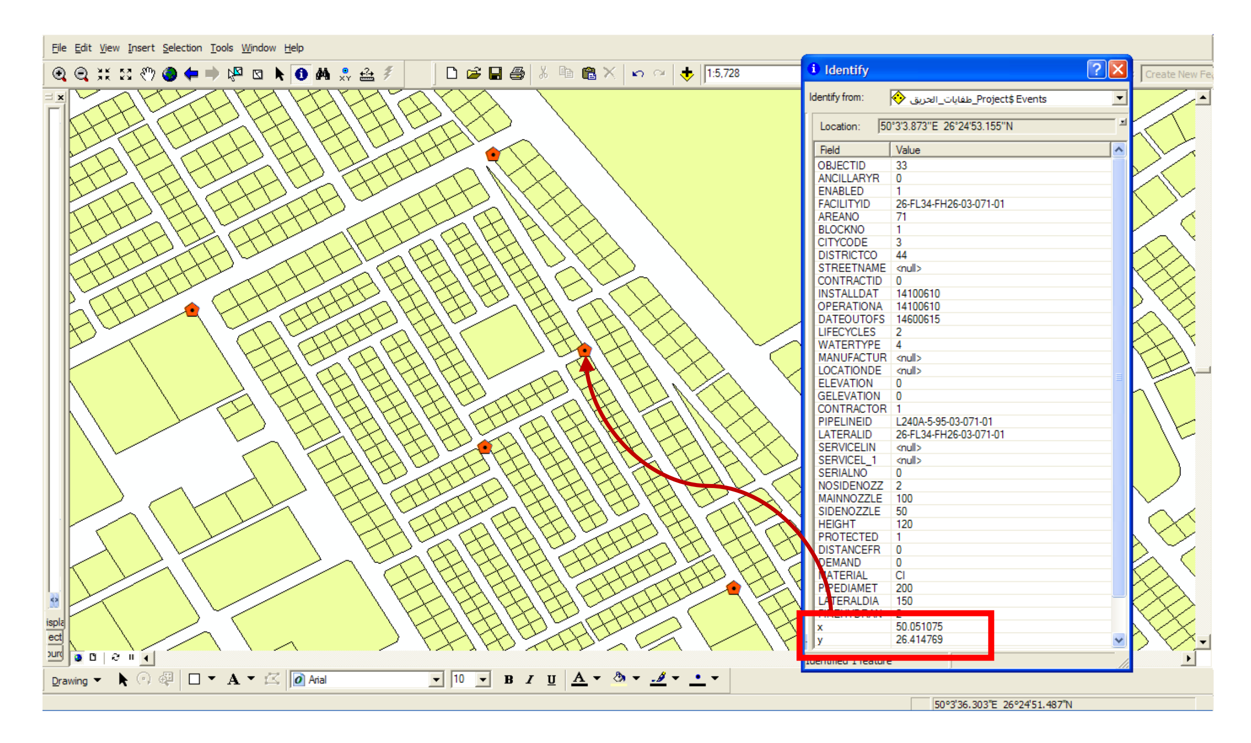
تستخدم المؤسسة القائمة على إدارة خدمات المياه والصرف الصحي بالمنطقة الشرقية نظاماً مماثلاً لنظام شبكة الكهرباء السابق شرحه (ويوضح شكل ٦-٣١ النظام المستخدم حاليا لعنونة عدادات المياه بالمنطقة الشرقية) ويمكن للنظام استرجاع بيانات عدادات المياه في بناية ما في أحد أحياء مدينة الدمام من برنامج ArcInfo، ويلاحظ أن نظام الإحداثيات المعمول به هو نظام عين العبد، كما تعتبر طفايات الحريق من العناصر الهامة في شبكة المياه، ويوضح شكل ٦-٣٢ النظام المستخدم حاليا لعنونة طفايات الحريق في أحد الأحياء بمدينة الدمام.



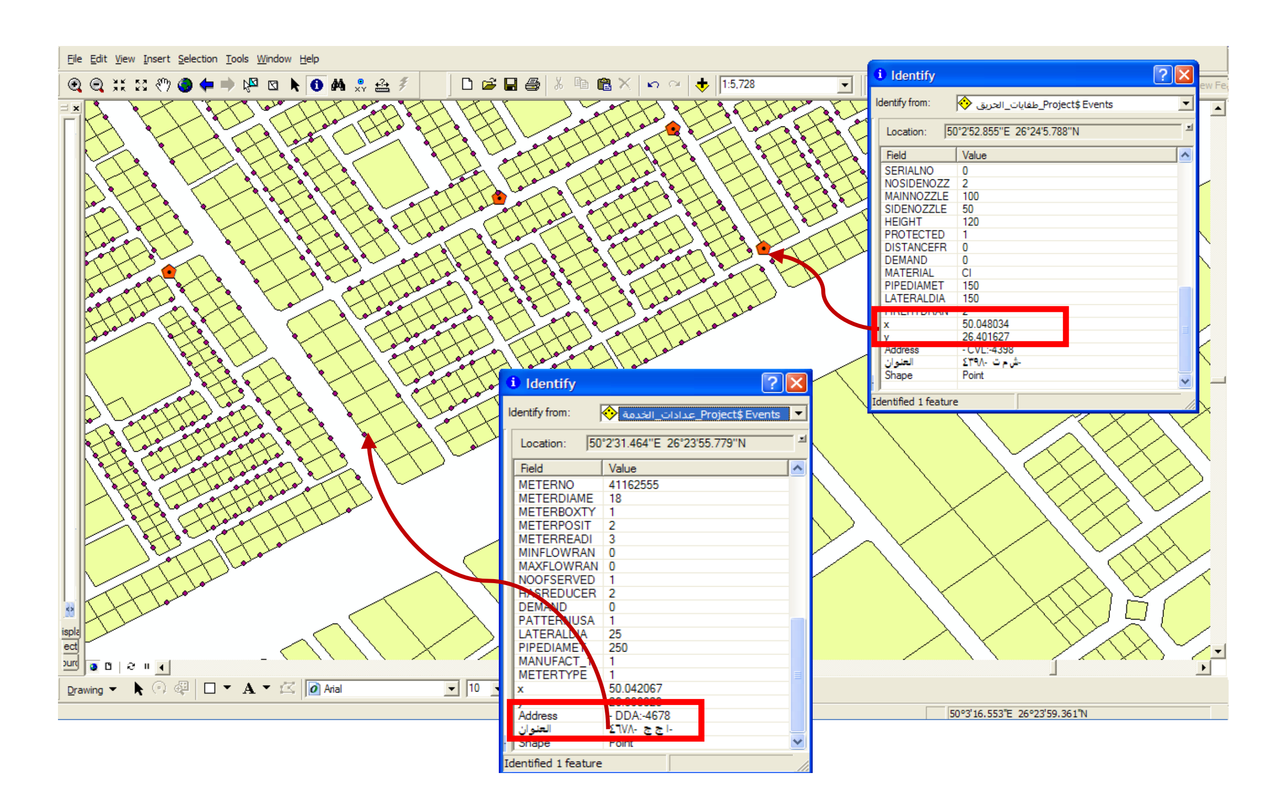
شكل ٦-٣١ النظام المستخدم حاليا لعنونة عدادات المياه بالمنطقة الشرقية

٦-٥-٢ معالجة شبكة المياه والصرف الصحي بنظام العنونة والترميز الجغرافي

وكما هو الأمر في عناصر شبكة الكهرباء، يمكن أيضاً تطبيق نظام العنونة المقترح في عنونة عناصر شبكة المياه والصرف الصحي، ويتم ذلك بتحويل الموقع الإحداثي المطلق لكل عنصر من عناصر الشبكة إلى عنوان رقمي نسبي كما هو موضح في شكل ٦-٣٣.



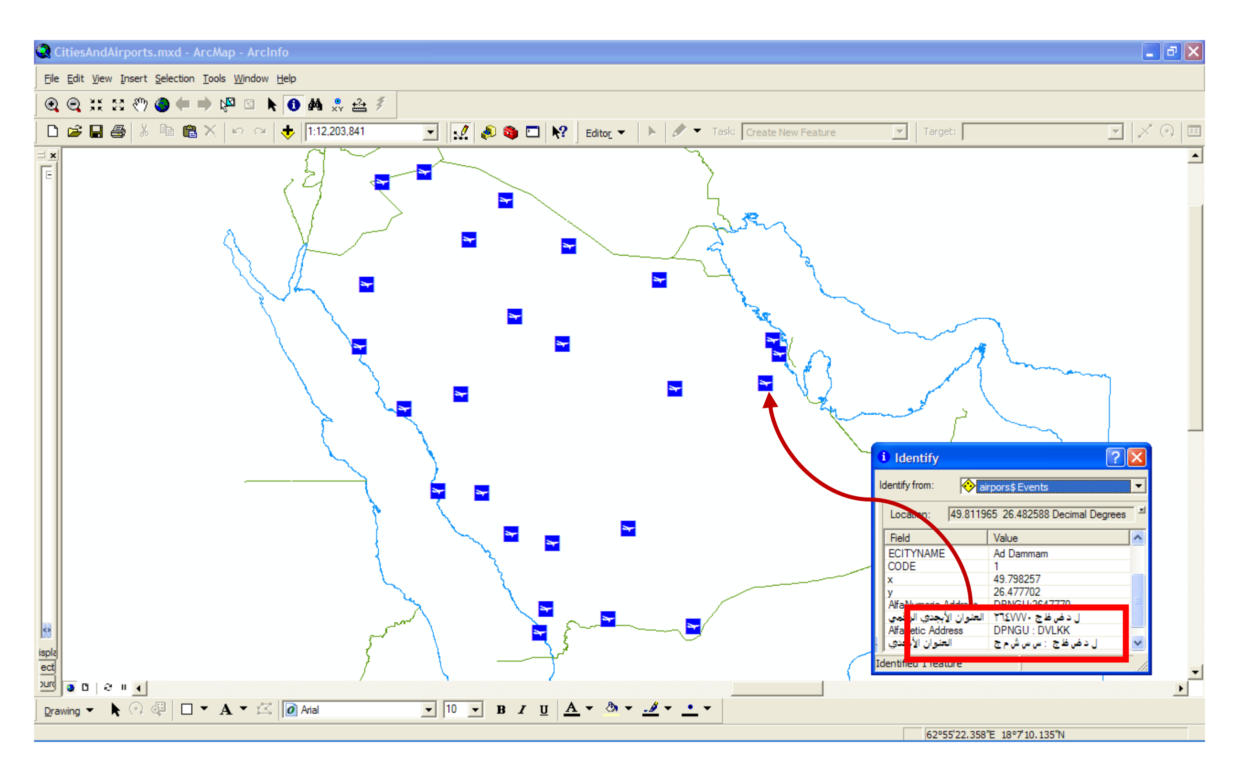
شكل ٦-٣٢ النظام المستخدم حاليا لعنونة طفايات الحريق بمدينة الدمام



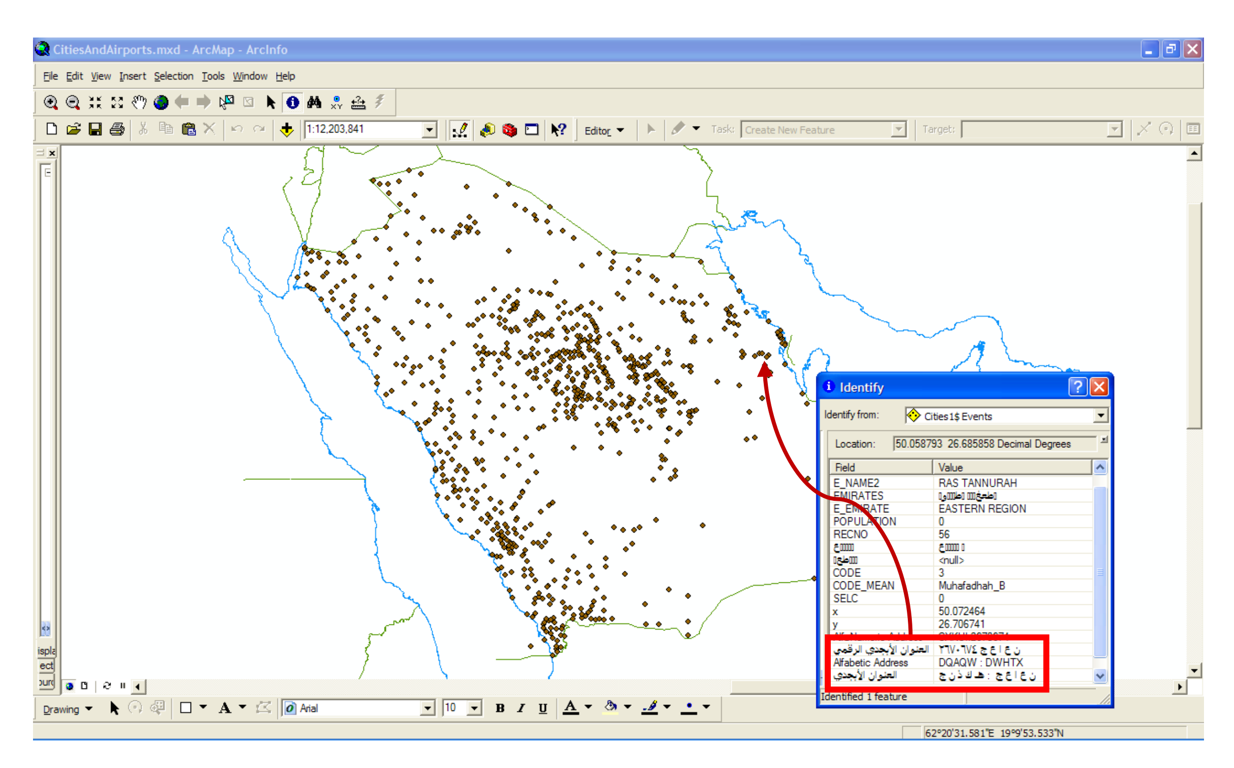
شكل ٦-٣٣ تطبيق نظام العنونة المقترح على عناصر شبكة المياه والصرف الصحي بمدينة الدمام

٦-٦ مواقع المدن والمطارات في المملكة

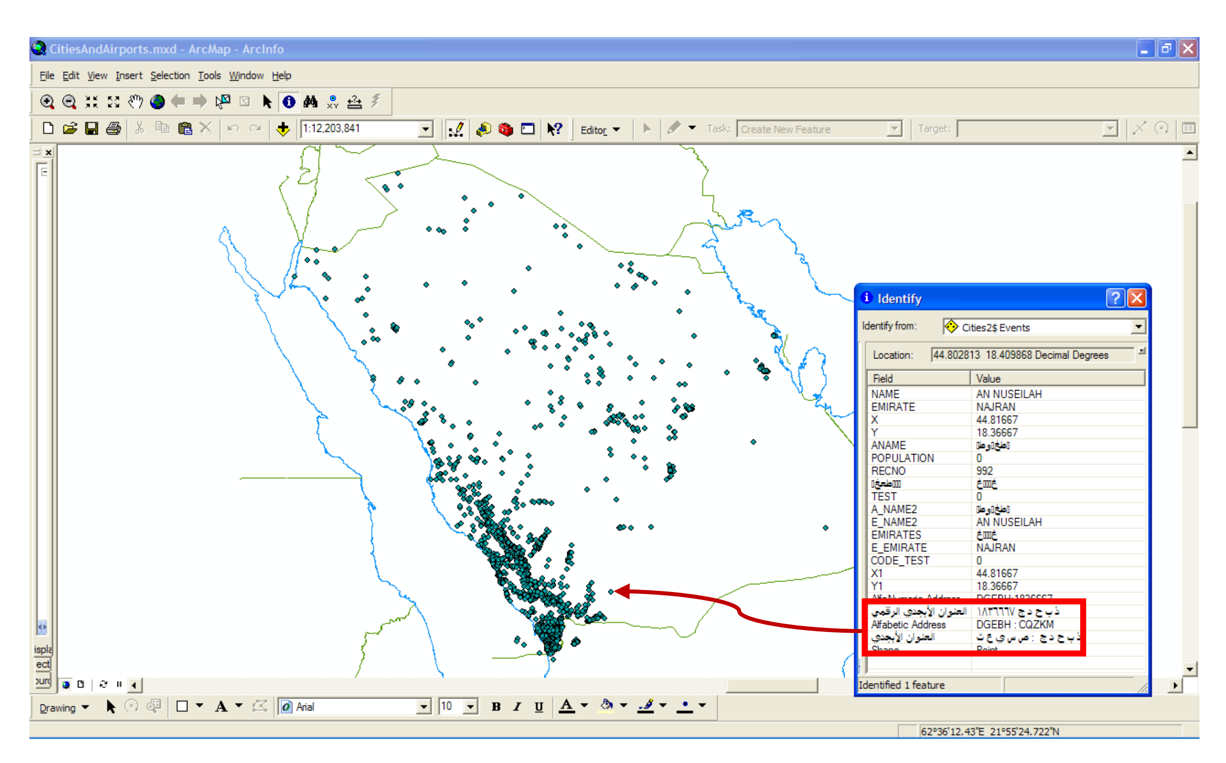
ومن التطبيقات العملية المفيدة لنظام العنونة المقترح هو استخدامه في عنونة مواقع المدن والقرى والمعالم الهامة مثل الموانئ والمعالم السياحية والتاريخية والمطارات. ويوضح شكل ٦-٣٤ تطبيق النظام المقترح في تحديد مواقع مطارات المملكة، كما يوضح شكل ٦-٣٥ و٦-٣٦ تطبيق نظام العنونة على مدن المملكة من الفئة أ ومن الفئة ب، على التوالي.



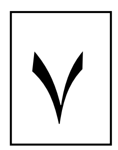
شكل ٦-٣٤ تطبيق نظام العنونة المقترح على مواقع مطارات المملكة



شكل ٦-٣٥ تطبيق نظام العنونة المقترح على مدن المملكة من الفئة (أ)



شكل ٦-٣٦ تطبيق نظام العنونة المقترح على مدن المملكة من الفئة (ب)



الفصل السابع: استطلاع آراء عينة من المؤسسات التي تحتاج لنظم عنونة مكانية

٧-١ تقديم

يحاول هذا الفصل التعرف على أهم سلبيات وإيجابيات نظم العنونة المكانية المستخدمة حالياً في بعض المؤسسات الخدمية التي يوجد بها نظم عنونة، فضلاً عن تطلعات تلك المؤسسات المختارة إلى نظم العنونة الأمثل التي تحقق احتياجاتها بدرجة أفضل.

٧-٢ منهج الاختبار الميداني للنظام المقترح

يحدد منهج المسح مجتمع الدراسة وحجم العينة وأسلوب اختيارها، وتصميم استمارة التقييم ومحتواها وهي تحتوي على أسئلة تساعد في تحديد معايير تقييم النظام المطبق حالياً وخصائص النظام المأمول الوصول إليه (ملحق رقم ١)، ويناقش المنهج كيفية وطريقة تنفيذ الاختبار الميداني.

٧-٢-١ مجتمع الدراسة وحجم العينة

يشمل مجتمع الدراسة ثلاث مؤسسات خدمية: إمارة المنطقة الشرقية، الشركة السعودية للكهرباء (الشرقية)، ومصلحة المياه والصرف الصحي بالمنطقة الشرقية، أما العينة التي تستهدفها الدراسة فتشمل مجموعة المسؤولين عن نظم العنونة/التسمية بالمؤسسات المختارة.

٧-٣ نتائج المقابلات:

يمكن تلخيص أهم نتائج المقابلات مع مندوبي المؤسسات الثلاث فيما يلي:

٧-٣-١ حول نوع ومواصفات نظام العنونة المستخدم حالياً

يمكن تلخيص أهم آراء مندوبي المؤسسات الثلاث فيما يتعلق بخصائص ونوع ومواصفات نظام العنونة المستخدم حالياً في مؤسساتهم فيما يلي:

- أن النظام الحالي تقليدي (يعتمد على الوصف وخرائط ورقية)، تميز هذه الإجابات بين درجة مواكبة كل مؤسسة للتطور السريع في رقمنة أنظمتها.

- أن النظام الحالي رقمي (يعتمد على بيانات وخرائط رقمية)، وتفيد الإجابة هنا أن الإجماع وارد على وجود انطلاق فاعل للتطوير، كل قد بدأ السير فيه وإن كان بخطى متفاوتة.
- أن النظام المستخدم حالياً يجمع بين النظامين السابقين: تميز هذه الإجابة الأسبقية بين هذه المؤسسات، فالإمارة أسبق من الكهرباء، تليهما المياه
- أن النظام الرقمي الحالي يعتمد على النظام الإحداثي GWS84: برغم أن الإجابة كانت نعم من شركة الكهرباء بالشرقية، إلا أن تغيير نظام البرمجيات لديها من نظام Star البلجيكي إلى نظام ESRI الأمريكي يعتبر أشد إشكالا من الانتقال من نظام عين العبد الجغرافي إلى نظام WGS84.
- أن النظام الرقمي يعتمد على النظام الإحداثي (عين العبد): أفادنا المسؤولون بهذه المؤسسات أن مؤسسات الدولة تتجه إلى تطبيق تعميم شامل يوجب توحيد النظام الجغرافي وتحويله إلى نظام WGS84.
- أن إمكانية التحويل إلى نظام GWS84 ممكنة: وهي إجابة تعتمد على فنيات الأنظمة القائمة وتؤكد عدم وجود عوائق فنية للتحويل المطلوب.
- أن المؤسسات تخطط لاستحداث نظام عنونة أحدث مما لديها: ويعتبر ذلك إجماعاً يؤكد أن أنظمة العنونة الراهنة لا تفي بالمتطلبات الحالية والمستقبلية لأنظمة المؤسسات.
- أن المؤسسة فكرت في تكلفة التحويل إلى نظام عنونة أحدث: تفيد هذه الإجابة الجماعية على عدم وجود خطط قريبة الأجل لغرض تحقيق استحداث نظام عنونة هذا رغم الإجماع على الرغبة الأكيدة تبقى كما هي كما في السؤال السابق.

٧-٣-٢ حول سلبيات نظام العنونة المستخدم حالياً

أما عن أهم السلبيات التي تعاني منها المؤسسات في أنظمة العنونة الحالية فيمكن تلخيصها فيما يلي:

- أن النظام الحالي لدى المؤسسات لا يتضمن قاعدة بيانات رقمية تفاعلية متقدمة (100%).
- أن مستوى الدقة المكانية محدود ويمكن زيادته، وتميل المؤسسات لطلب دقة مكانية أعلى (67%).
- أن النظام المستخدم حالياً توجد به صعوبة إلى حد ما في إدخال المعلومات (33%).
- أن النظام المستخدم حالياً توجد به صعوبة عالية في تحديث المعلومات (67%).
- أن النظام الحالي توجد به صعوبة عالية في استرجاع المعلومات (67%).
- أن النظام الحالي توجد به صعوبة عالية جداً في متابعة خدمة العملاء.
- أن النظام الحالي توجد به صعوبة عالية في إنهاء المعاملات المالية (67%).
- أن النظام المستخدم حالياً توجد به صعوبة عالية جداً في تقديم خدمة الصيانة (100%).
- أن النظام المستخدم حالياً به ضعف على مستوى عال في عملية الاتصال بالعملاء (67%).

- أن النظام الحالي صعب الاستخدام (100%).
- أن النظام الحالي يكفل درجة متوسطة من الخصوصية للعملاء ((50%.
- أن النظام الحالي يصعب عملية التنسيق بين فروع ومستويات المؤسسة (67%).

٧-٣-٣ حول خصائص نظام العنونة المنشود مستقبلاً:

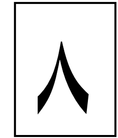
اتفقت المؤسسات الثلاث على ضرورة توافر عدد من الخصائص- والتي تتحقق بدرجة كبيرة في نظام العنونة المطروح في هذا المشروع- وأهم هذه الخصائص الآتي:

- أن يوفر الاتصال بقاعدة بيانات رقمية.
- أن يحقق مستوى دقة مكانية كبير.
- أن يكفل سهولة إدخال المعلومات.
- أن يكفل سهولة تحديث المعلومات.
- يكفل سهولة استرجاع المعلومات.
- أن يوفر متابعة جيدة لخدمة العملاء.
- أن يسهل إنهاء المعاملات المالية.
- أن يحقق سهولة وسرعة تقديم الصيانة.
- أن يزيد من كفاءة الاتصال بالعميل.
- أن يحقق سهولة وبساطة الاستخدام.
- أن يحافظ على خصوصية العملاء.
- أن يسهل التنسيق بين فروع ومستويات المؤسسة المختلفة.
- أن يتصل بنظام تحديد المواقع العالمي GPS.
- أن يكون معترفاً به ومرتبطاً بباقي نظم العنونة بالمؤسسات الأخرى في المملكة.

٧-٣-٤ حول مستوى الدقة المأمول:

وقد أجمع مندوبو المؤسسات الثلاث على ضرورة تحقيق بمستوى عال من الدقة بنظم العنونة المكانية بمؤسساتهم يصل حتى مستوى نقطة التوزيع مروراً بالمستويات الأعلى كذلك، وهي كما يلي:

- دقة مكانية حتى مستوى المدينة.
- دقة مكانية حتى مستوى الحي.
- دقة مكانية حتى مستوى الشارع.
- دقة مكانية حتى مستوى المبنى
- دقة مكانية حتى مستوى نقطة الوحدة
- دقة مكانية حتى مستوى نقطة التوزيع



الفصل الثامن: الاختبار الميداني للنظام المقترح على عينات مختارة من المؤسسات ومواجهته بخرائط قاعدية

٨-١ تقديم

يهدف هذا الفصل إلى اختبار نظام العنونة المقترح ميدانياً على عينات مختارة من المؤسسات ثم مواجهة النظام المقترح بخرائط قاعدية.

العنونة التلقائية السابقة كانت لخرائط قاعدية Base Maps متفق على صحة مواقع عناصرها ودرجة الدقة المطلوبة. وقد يكتفى بذلك ويصبح المسح الميداني دائماً وأبداً جزءاً من إنشاء الخرائط القاعدية. ورغم أن هذا التصور صحيح من الناحية النظرية، إلا أن الواقع العملي يدفع إلى طلب عنونة عناصر لم يتم توقيعها بعد على خرائط قاعدية. وفي هذه الحالة فقط يتطلب الأمر اشتقاق العنونة من المسح الميداني المباشر. أليست العنونة إعادة صياغة للموقع الإحداثي؟ بلى. فإن كانت كذلك، فاشتقاقها من الرصد الإحداثي هو المصدر الأولى، وما تفعله الخرائط القاعدية هو أنها تمدنا بإسقاط جمعي لبيئة عمرانية متكاملة على خرائط إحداثية؛ ومن ثم فالعنونة في كلتا الحالتين هي نفسها من حيث معنى الاشتقاق، غير أن للخرائط القاعدية اشتقاق جمعي لكم هائل من العناصر بآلية خوارزمية دائرة على كل العناصر أو فئة مختارة منها، أما في المسح الميداني، فهي اشتقاق انتقائي فقط للعناصر التي لم تُشمل بعد في خرائط قاعدية، ويتطلب الأمر عنونتها لدواعي الحاجة والضرورة.

٨-٢ أغراض ومنهجية العنونة القائمة على المسح الميداني

رغم أن المقدمة السابقة أظهرت أن للمسح الميداني غرض هو استكمال النقص الحاصل في الخرائط القاعدية بإجراء المسح الميداني لتلك العناصر التي لم يشملها، إلا أن الغرض الحقيقي أشمل من ذلك، فقد لا تكون هناك خرائط قاعدية ابتداءً، ومع ذلك فالنظام المقترح للعنونة لا ينهدم. لماذا؟ لأن وجود الخرائط القاعدية لم يكن شرطاً لصحة النظام، إن كل ما في الأمر أن وجود الخرائط القاعدية قد وفر المعلومات المطلوبة عن المواقع الإحداثية، أما إذا لم يتسن إنشاء مواقع إحداثية، فنظام العنونة قائم بلا اعتبار لوجود أو غياب الخرائط القاعدية.

وعلى ذلك فالغرض من المسح الميداني لغرض العنونة المكانية استيفائي وعودة لأصل القياس، فالأصل هو المسح الميداني (سواء للخرائط القاعدية أو للعنونة المكانية) ومن ثم فالعنونة القائمة على المسح الميداني لها في الحقيقة غرض مركب يتمثل في:

- التطبيق المباشر لمبدأ العنونـة المكانيـة القـائم علـى إحداثيات الموقـع المطلـوب عنونتـه باستقلال عن وجود خرائط قاعدية تشمل ذلك العنوان من عدمه.
- استكمال عنونة المواقع التي لم تشملها الخرائط القاعدية.
- عمل موازٍ للعنونـة القائمـة علـى الخرائط القاعديـة يفـي بمطلـب التحقق double check بمواجهته بمخرجات الخرائط القاعدية، ومن ثم يرسخ لصدق مبدأ العنونة.

٨-٢-١ منهجية العنونة القائمة على المسح الميداني

لا تختلف آليـة اشتقاق العنـوان من إحـداثيات المواقـع الفرديـة المطلـوب عنونتهـا فـي المسح الميداني عن تلك المخرجة من الخرائط القاعديـة، فـالعنوان هـو إعـادة صـياغة الإحداثي الزوجي (خط الطول، خط العرض). وهذا الإحداثي هو نفسه في كلتـا الحـالتين. غير أن شرح تلك الآليـة للعناصر المختلفة هو مـا ينبغـي توضـيحه، وقبل هذا الشـرح يلزمنا إظهار العلاقة بين إحداثيات الموقـع -الذي هو إحداثي نقطـي فـي الأصـل- وحجـم العنصر الحامل لعنوان تلك النقطة، وحجم الخلية الدنيا المستخدمة في العنونة:

٨-٢-١-١ خلية العنونة

خلية العنونـة **Addressing Cell** هـي مسـاحة الأرضـي المسطحة التـي أبعادهـا العظمـى (٣,٤متـر* ١,٧متـر)، ونقصـد بـالعظمى أن الخليـة لا تزيـد أبعادهـا أبداً عن ذلـك فـي أي مكان على سطح الأرض. وأعظـم أبعـاد لهذه الخليـة فـي نطـاق المملكـة الجغرافي يحدث أقصى الجنوب في أشد المناطق قرباً من خط الاستواء. وللحصول على أبعـاد تلك الخليـة فــي أي خــط عــرض يكفينــا تعــديل الأبعــاد الســابقة لتصــبح (٣,٤جتــا(خط العــرض) بالمتر*١,٧متر). وفي مدينة الدمام حيث خط العرض ٢٦,٥ درجة يكون مساحة تلك الخلية (٣,٠٤ متر*١,٧متر)

٨-٢-١-٢ الدقة المكانية وحجم العنصر المطلوب عنونته

تتحـدد العلاقـة بـين حجـم العنصـر المطلـوب عنونتـه Addressable Element، وحجـم الخلية حاملة العنوان بالمبدأ الآتـي: "لا يجوز لعنصرين أن يحملا عنـوان خليـة واحـدة". وهذا يعني أن أي عنصرين يتباعدان عن بعضهما (في مدينة الدمام) ٣ أمتـار علـى الأقل فـي اتجـاه شـرق-غـرب و١,٧ متـراً فـي اتجـاه شـمال جنـوب يمكـن أن يحمـلا عنـوانين متمايزين. أما أقل من ذلك فينبغي أن يتمايزا بمميز آخر؛ بمعنى أن مستوى الدقة المكانيـة للعنونة هو عدم وقوع عنصرين في نفس الخلية التي من نفس الحجم (أي: ٣م*١,٧م).

٨-٢-١-٣ العناصر المكانية الممتدة وكيفية عنونتها

العناصـر المكانيـة المطلـوب عنونتهـا Extended Addressable Elements منهـا مـا هـو صغير الحجم بالنسبة لخلية العنونة السابق توصيفها، وذلك مثل عامود الإنارة أو صـنبور الحريق أو فتحات تصريف المياه والصرف الصحي أو لوحة إرشادية أو إشارة مرور أو

جذع شجرة، ومنها ما هو ممتد مكانياً، وربما ينحصر في قطع الأراضي والشوارع بأنواعها (المتسع منها كالطرق والضيق كالممرات).

ولا شك أن عنونة العناصر الصغيرة لا إشكال فيها لوقوع كامل العنصر داخل خلية العنونة، أما العناصر الممتدة مكانياً فيلزم لعنونتها اختيار نقطة نتواضع عليها تتميز بها قطعة الأرض (ولا تشترك مع غيرها)، وبعنونة هذه النقطة نكون قد عنونا قطعة الأرض بكاملها، أما عن الشوارع بأنواعها فيشملها اختيار نقطة في بداية الشارع حسب المواضعة التي أوضحناها سابقاً بالفصل السادس شكل ٦-٢٣.

٨-٢-١-٤ الشبكة الجغرافية للعنونة

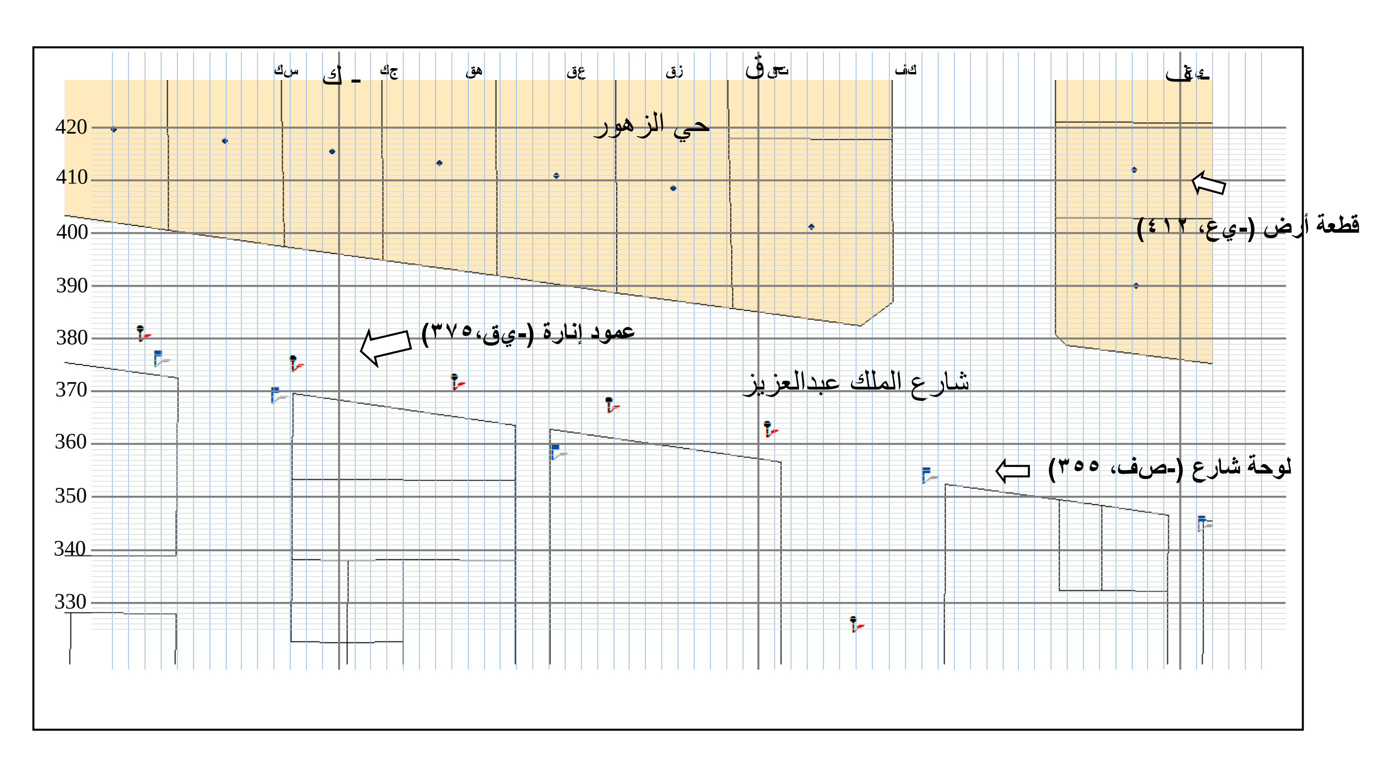
إن أهم ما يتميز به نظام العنونة في هذا المشروع درجة السهولة في استخلاص العنوان المستمدة من سهولة الشبكة الجغرافية للعنونة Addressing Grid. وتصل هذه السهولة إلى مستوى وضع خريطة كاملة لمدينة من المدن وإسقاط العناصر المعنية. وبمطالعة مؤشرات المقاييس الأفقية والرأسية على حواف الخريطة يمكن الوصول إلى عنوان أي عنصر بتعيين الخلية التي يقع داخلها مركز العنصر، ويطابق عنوان العنصر عنوان تلك الخلية الذي يتحدد بجزأين: جزء أبجدي يمثل موقع العامود الواقع فيه الخلية، وجزء رقمي يمثل الصف الواقع فيه نفس الخلية.

ويوضح شكل ٨-١ شبكة العنونة Addressing Grid التي استحدثناها في هذا المشروع بمطابقة جيدة للغاية، وذلك لجنوب حي الزهور بمدينة الدمام وما يطل عليه من شارع الملك عبد العزيز الذي يقطع المدينة من الشرق إلى الغرب وتطل عليه إمارة المنطقة الشرقية. وفي هذا الشكل يمكن معرفة عنوان كل عنصر من واقع العامود الرأسي الممثل لخط الطول الأبجدي، والصف الأفقي الممثل لخط العرض الرقمي. وما هذان إلا جزءا العنوان النسبي؛ أي المقاس بالنسبة إلى النقطة المرجعية بالنطاق العمراني. ومثال ذلك قطعة الأرض المؤشر عليه بالسهم الأبيض وعنوانها (- ي ع، ٤١٢).

وبمراجعة الشكل ٨-١، نلاحظ أنه يجمع بين عناصر حصلنا على معلوماتها من الخريطة القاعدية base map التي أمدتنا بها أمانة مدينة الدمام بالمنطقة الشرقية، ومنها أمكن تعيين مركز Centroid قطع الأراضي، ومن ذلك عنوان قطعة الأرض (- ي ع، ٤١٢) المؤشر عليها، ويمكن قراءة عنوان باقي قطع الأراضي بملاحظة موقع مركز كل منها.

ومن العناصر التي تم تغذيتها أيضاً على نفس الخريطة (ومن واقع خريطة قاعدية أمدتنا بها إدارة التسمية والترقيم بأمانة مدينة الدمام) لوحات أسماء الشوارع، ويظهر في الشكل عنوان إحدى هذه اللوحات مؤشر عليه ويطابق شبكة العنونة.

أما العناصر التي لا توفر عناوينها الخرائط القاعدية، فقد أدرجنا أمثلة لها وقمنا برفع عناوينها بأجهزة رصد مكاني GPS سنأتي على تفصيل أدائها الفني وآلية عملها، ويظهر على الشكل ٨-١ من ذلك عدد من أعمدة إنارة الكهرباء العامة بالشوارع، ونرى أحدها وقد أُشِّر عليه بعنوانه المطابق لشبكة العنونة، وعنوانه (- ي ق،٣٧٥).



شكل ٨-١ شبكة العنونة التي استحدثها نظام العنونة المقترح في هذه الدراسة

٨-٢-٢ خطة العمل في رفع مواقع عينة من العناصر المطلوب عنونتها:

سنقتصر في المسح الميداني على مجموعة عينات نقطية من العناصر تظهر كيف يمكن تعيين مواقعها بدقة كافية بالنسبة لخلية العنونة، ويمثل الآتي الاختيارات الحاكمة لخطة عمل المسح الميداني:

٨-٢-٢-١ تحديد الدقة المكانية للعناصر الممسوحة ميدانياً:

تم اختيار الدقة المكانية للعناصر المطلوب مسحها ميدانياً كي تكون في حدود ٣٠ سم. وهذا يمثل ١٠% من طول الخلية المكانية الأفقي (في مدينة الدمام)، و١٨% من عرض الخلية الرأسي، ويتضح ذلك من الشكل ٨-٢:

ر/ل ≈ ١٠%
ر/ل = (٩,٢-١٠,٤)%
ر/ض = ١٨%

شكل ٨-٢ الدقة المكانية لأجهزة المسح الميداني المستخدمة في حدود ٣٠ سم.

وحيث إن نطاق المملكة الجغرافي يقع بين خطي عرض ١٧ جنوباً إلى ٣٢ شمالاً، فتكون هذه الدقة متراوحة بين ٣٠/(٣٤٠جتا١٧) =٩,٢% ، و٣٠/(٣٤٠جتا٣٢) =١٠,٤% من طول الخلية، ودائماً تمثل ١٨% من ارتفاع الخلية.

ويمكن في حالة وقوع مركز العنصر تماماً على الخط الواصل بين خليتين أن تنتقى الخلية اليمنى إذا كان الخط رأسياً، والخلية العليا إذا كان الخط أفقياً، وذلك على سبيل المواضعة.

٨-٢-٢-٢ اعتبارات جمع العينة وصلاحيتها

إن الغرض من جمع العينات هو اختبار صلاحية نظام العنونة المطروح في هذا المشروع من حيث:

- صلاحية مبدأ العنونة لتمييز العناصر المطلوب عنونتها اعتماداً على رفع المواقع مباشرةً.
- إمكانية الوصول إلى الدقة المطلوبة بالمسح الميداني المباشر.
- صلاحية النظام بما يغطي مساحة البقعة العمرانية النظرية للمشروع، أي عدم تأثر الدقة بالابتعاد المكاني عن النقطة المرجعية للبقعة العمرانية.
- التوافق بين العنونة القائمة على الخرائط القاعدية، والعنونة القائمة على المسح الميداني.

٨-٢-٢-٣ خطة جمع العينة

أولاً من حيث النوع:

تم الاستقرار على أن تكون عناصر العينة نقطية الشكل، فرغم أن أنواع الأشكال الجغرافية التي تسجلها أجهزة الرصد الجغرافي تقع في ثلاثة أنواع: نقطية point ومسار خطي line ومساحية polygon، إلا أن المواقع الجغرافية المنشودة يجب أن تكون موقعية في إطار خلية العنوان السابق شرحها، ولا يحقق المسار الخطي شيئاً من ذلك، فاستبعاده واجب، كما أن النوع المساحي polygon يؤول إلى مركز نقطي. لذا لم يتبق من معنى للعينة إلا أن تكون نقطية؛ لذا كان اختيار العناصر النقطية أولى بتحقيق الغرض من جمع العينة. ورغم أن المساحات الأرضية مطلب رئيس في العنونة- كما شاهدنا من قبل- والذي تمثل في قطع الأراضي.

إلا أن أخذ عينات مساحية من قطع الأراضي يتطلب رفع أركانها في مواقعها قبل ارتفاع أبنية فوقها لاعتبارات صلاحيات رافعي المواقع في هذا المشروع؛ إذ أن القيام برفع مواقع في مناطق آهلة بالسكان وعن قرب شديد يسبب حرج بالغ؛ أما من حيث المبدأ فالمساحات الأرضية المفترض عنونتها بهذا النظام يجب أن يتم برفع أركانها، وبعد إسقاطها على برنامج ArcMap يتم الحصول على مركز كل مساحة أرضية، ومن إحداثيات المركز يتم اشتقاق العنوان، ومن الأسباب الفنية في صعوبة رفع مساحات

أرضية مبنية ووجود أبنية متشابكة وكتل خرسانية تجعل من رصد الموقع بالأقمار الصناعية أمراً شبه مستحيل، إذ سيتبين لنا أن أجهزة الرصد تتطلب شروطاً أهمها توفر حد أدنى من الأقمار – أربعة أقمار – في أوضاع جيدة للموقع – قريبة من الخط الرأسي – تسمح بالتقاط قراءات موقعية للنقطة الجاري رفعها، وهذا الشرط يصعب جداً تحقيقه بملاصقة أجهزة الرصد للأبنية الذي تتطلبه معظم تلك القراءات، وحتى الرصد عن بعد بتعيين إزاحة معلومة تتطلب المرور في طرقات ضيقة بين أبنية مرتفعة يصعب معها للغاية أخذ القراءات.

لكل هذه الأسباب تم الاستقرار على أخذ مواقع نقطية؛ ولكي تكون المواقع جلية فقد تم اعتبار مواقع أعمدة الإنارة بشكل حاسم وفي شوارع منفتحة الفضاء لانحصار مواقعها، ولكونها في خلاء يتيسر معه أخذ القراءات الكافية لتعيين المواقع بدقة كافية

تم جمع عينة البيانات على أربع مسافات من النقطة المرجعية.

ثانياً من حيث التوزيع:

تم رفع مواقع على مسافات متتابعة من محطة قياس مرجعية معلومة الدقة تم تركيبها خصيصاً وسنأتي هنا على مواصفاتها الفنية.

٨-٢-٢-٤ ضرورة وجود المحطة القاعدية

تطلبت الآلية التي قمنا باتباعها في رفع المواقع إلى استخدام طريقة تعرف بـ "المعالجة التفاضلية" Differential Processing. وفيها يتم تركيب محطة رصد قاعدية Base Station عالية الدقة في موقعها الجغرافي (لا يزيد الخطأ في إحداثياتها عن ٢ سم) وتقوم هذه المحطة برصد وتخزين مواقع الأقمار الصناعية المعتمد عليها في السماء في وقت جمع البيانات، وذلك عن طريق اتصال سلكي للمحطة بجهاز كومبيوتر يعمل عليه برنامج مخصص لذلك، وبعد إجراء رفع المواقع بالأجهزة المتنقلة Rover GeoXt بواسطة القائمين بالمسح وفي نفس وقت رصد الأقمار الصناعية، يتم تنزيل بيانات رفع المواقع إلى برنامج معاجلة البيانات الخاص بذلك GPS PathFinder Office. ثم يقوم مستخدم البرنامج بمعالجة البيانات المرفوعة بما تم تخزينه من معلومات عن واقع الأقمار الصناعية في ذات وقت الرفع؛ وذلك لأن هذه المعالجة تقوم بتصحيح وقع الأقمار كما ترصدها المحطة القاعدية العالية الدقة والتي رُفعت مواقع أجهزة الرصد المتنقلة بناءً عليها، وهذا التصحيح بما يسمى "المعاجلة التفاضلية" Differential Processing يدخل تعديلات (أي تصحيحات) على إحداثيات المواقع المرفوعة بما يجعلها أكثر دقة؛ فينتج عن ذلك أن ينخفض احتمال الخطأ في المواقع المرفوعة من معدل (متوسط) ٣ أمتار إلى معدل (متوسط) ٣٠ سم. وبهذا تتحقق الدقة المطلوبة.

وما قصدناه من توزيع أخذ العينات (في هذه الفقرة التي نحن بصددها) إنما هو بالنسبة إلى هذه المحطة القاعدية؛ إذ أن الابتعاد عن المحطة عشرات الكيلومترات من

المتوقع أن يؤثر سلباً على قدرة المحطة وبرنامج المعالجة على تصحيح المواقع المرفوعة.

٨-٢-٥ موقع المحطة القاعدية

يظهر في الشكل ٨-٣ خريطة موقع المحطة القاعدية – فوق أحد البنايات بمدينة الدمام- ولقطات حية لها قيد التشغيل ورصد موقع الأقمار، كما تظهر أيضاً عينة المواقع التي رفعت لأعمدة إنارة في حدود كيلومتر واحد من المحطة. وعلى ذلك كانت العينات المرفوعة على مسافات متتابعة من المحطة القاعدية Base Station كالآتي:

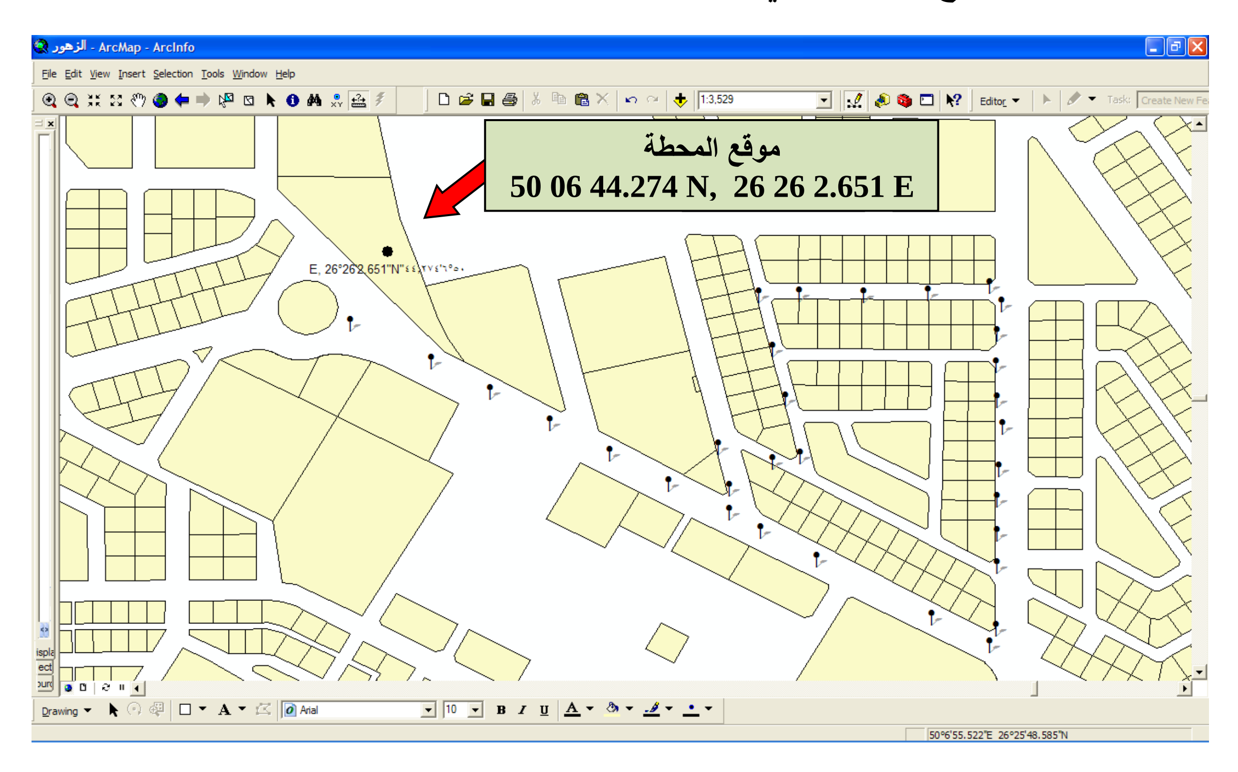
١- مسافة ١كم من المحطة القاعدية: في محيط المحطة القاعدية وحتى طريق الأمير بن فهد بن عبدالعزيز.

٢- مسافة ٤ كم من المحطة القاعدية: في محيط حي الزهور بمدينة الدمام جنوب شارع الملك عبدالعزيز.

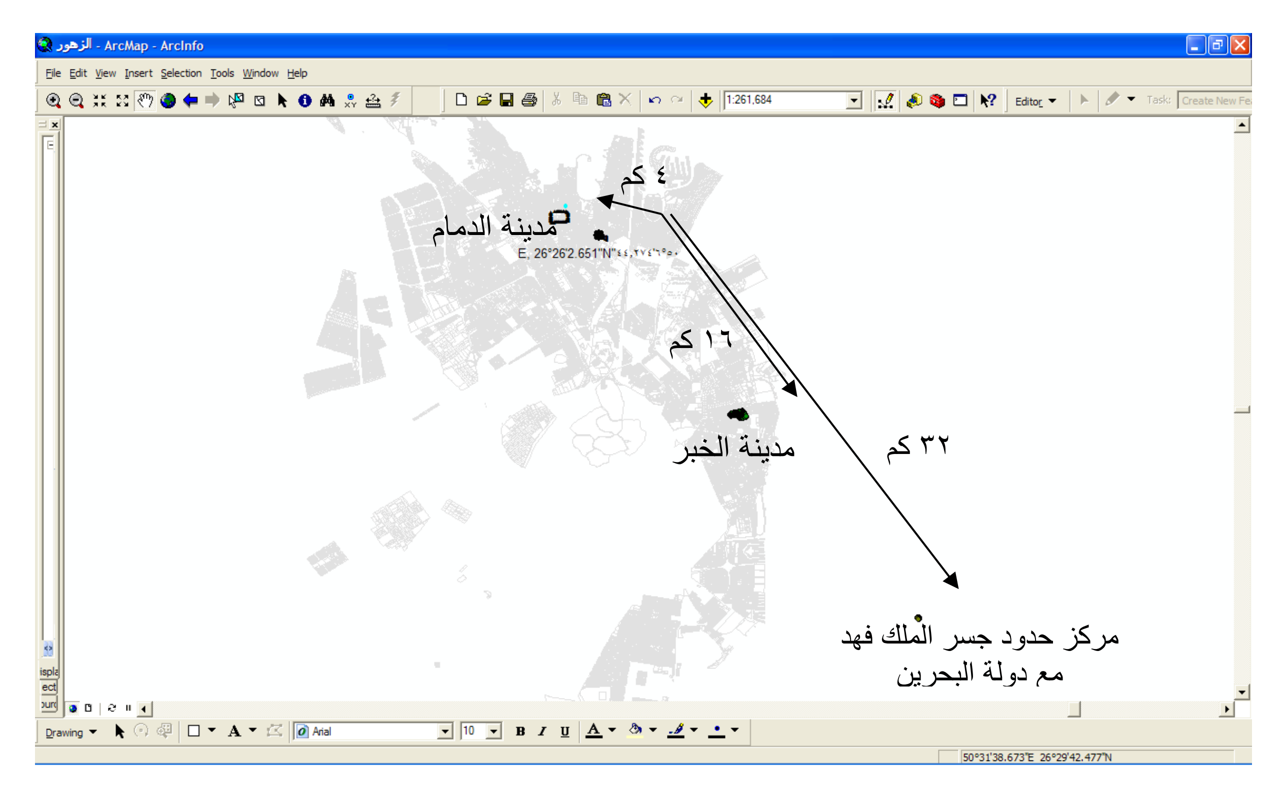
٣- مسافة ١٦ كم من المحطة القاعدية: في محيط حي الحزام الذهبي بمدينة الخبر.

٤- مسافة ٣٦ كم من المحطة القاعدية: في محيط الحدود مع مملكة البحرين فوق جزيرة جسر الملك فهد بن عبدالعزيز.

وتظهر هذه البقع المساحية في الشكل ٨-٤:



شكل ٨-٣ المحطة القاعدية وموقعها المؤكد بخطأ لا يزيد عن ٢ سم كما تم تعيينها – انظر تقرير الدقة Accuracy Report (ملحق قم ٥)



شكل ٨-٤ حاضرة الدمام ومناطق رصد عينات المواقع الجغرافية

٨-٣ تطبيق عملي لآلية جمع والرصد والمعالجة التفصيلية لبيانات العنونة

وإذا انتقلنا الآن إلى تفصيل البيانات التي تم الحصول عليها من الرصد بأجهزة GeoXT ومعالجتها بنظام "المعالجة التفاضلية"، فنشرح أولاً آلية جمع البيانات والرصد والمعالجة التفصيلية حتى الخروج بعناوين العينة حسب نظام العنونة.

٨-٣-١ تركيب هوائي المحطة القاعدية وضبط إحداثياتها

يتم ضبط هوائي المحطة القاعدية شكل ٨-٥ وهو من نوع **Trimble 5700 Base Station Antenna** بتعيين إحداثياته بأجهزة رصد أعلى دقة بالنسبة لعدد من محطات قاعدية معروفة سلفاً، وقد قام بهذه المهمة الشركة التي كلفت بتركيب المحطة القاعدية وقامت بمد المشروع بتقرير فني (مرفق رقم ٥) يشتمل على إحداثي موقع المحطة ونقطتين أخريين وضعت العلامات الدالة على كل منهما في نطاق ٣٠٠ متراً من المحطة لتمثل ثلاث نقاط على رؤوس مثلث. وكل من النقاط الثلاث دقيقة في حدود مليمترات لا تزيد في أقل مستويات دقتها عن ٢٠ ملم.



شكل ٨-٥ هوائي المحطة القاعدية

٨-٣-٢ تركيب نظام تغذية المحطة القاعدية

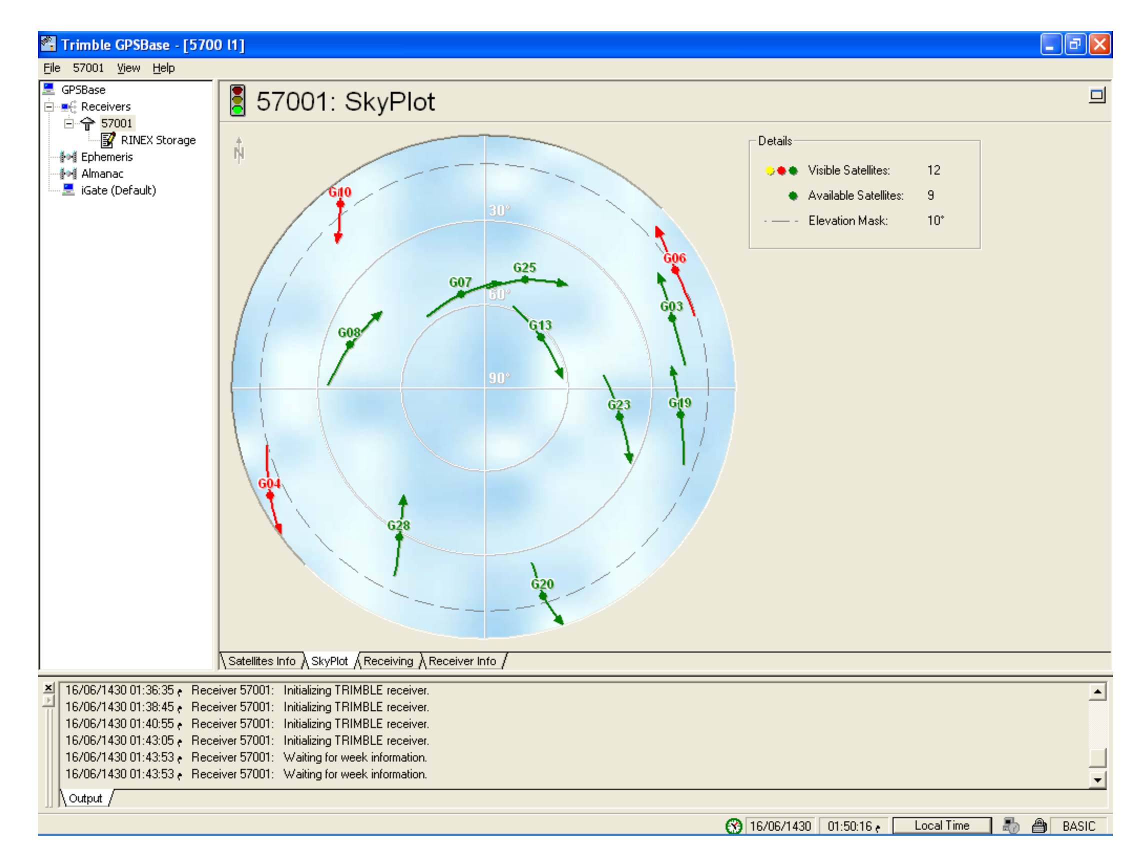
نظام تغذية المحطة القاعدية الذي تم اختياره هو من نوع Trimble 5700 L1 CORS Continuously Operating Reference Station، موضح في الشكل ٨-٦.



شكل ٨-٦ نظام تغذية المحطة القاعدية

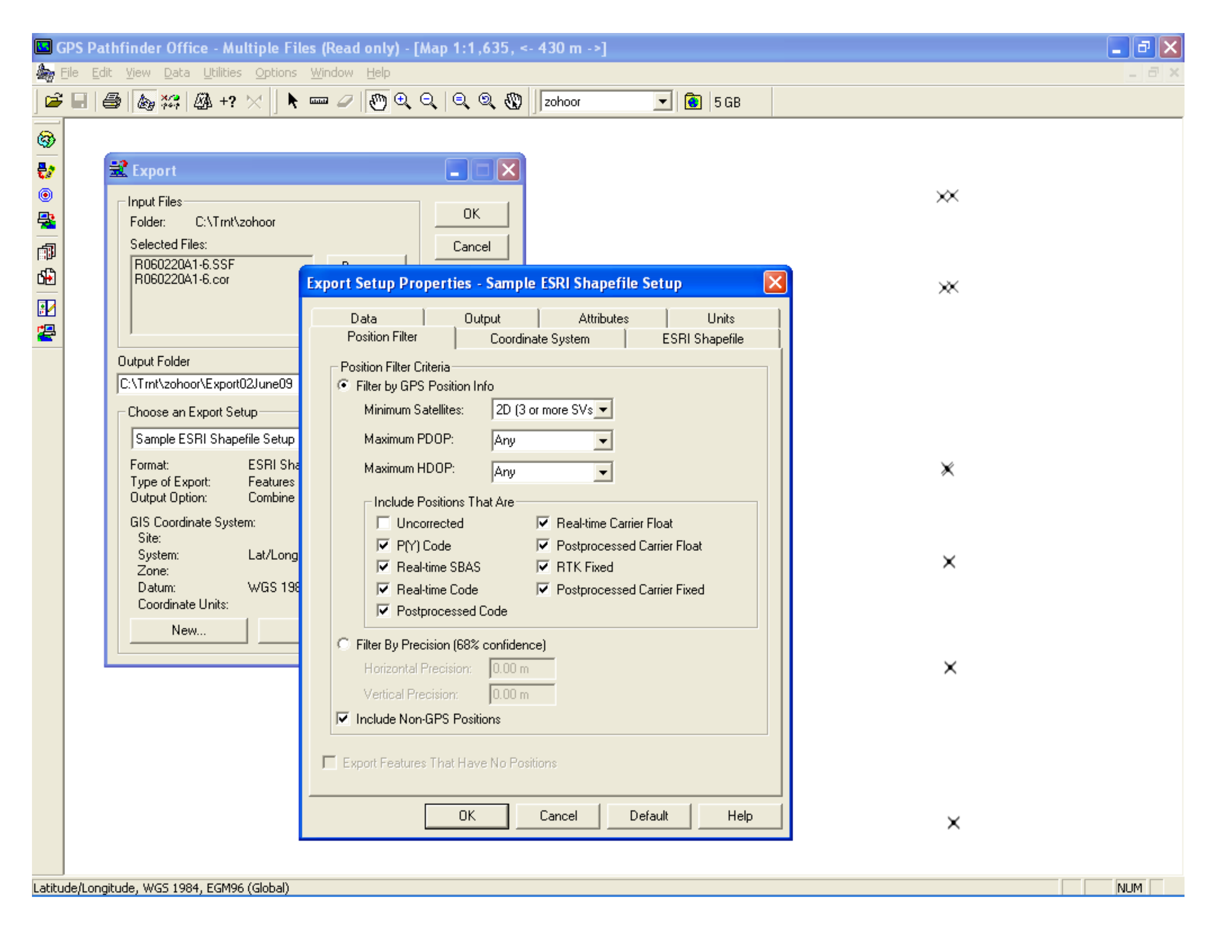
٨-٣-٣ إعداد البرمجيات الحاكمة للمحطة ولجهاز تغذية البرنامج بأرصاد المحطة

تم تركيب وتشغيل برنامج GPSBase Reference Station Software. وفي إعداداته تم تغذية إحداثيات هوائي المحطة على النحو المتعين وبالدقة المقررة، وتمر البيانات من المحطة إلى البرنامج عبر جهاز التغذية من نوع Trimble 5700 CORS السابق الإشارة إليه، ويقوم البرنامج برصد بيانات أقمار الرصد على التتابع الزمني الذي يقرره مدير البرنامج من معدل القراءات المرصودة كل عدد من الثواني، وفترة التخزين، وموقعه. ويتم تسجيل مواقع الأقمار كما هو مبين في شكل ٨-٧.



شكل ٨-٧ البرمجيات الحاكمة للمحطة ولجهاز تغذية البرنامج بأرصاد المحطة

كما تم تركيب وتشغيل برنامج TerraSync وهو المتحكم في نقل البيانات المرصودة (شكل ٨-٨) من أجهزة GeoXT - المبينة في شكل ٨-٩، والمتنقلة مع القائمين بالمسح الميداني، وتخزينها بنفس البرنامج.



شكل ٨-٨ برنامج TerraSync وهو الحاكم لنقل البيانات المرصودة



شكل ٨-٩ جهاز رصد مواقع من نوع GeoXT

٨-٣-٤ معالجة البيانات المرصودة ميدانياً وتصحيحها

بعد انتقال البيانات data transfer من جهاز/أجهزة الرصد المتنقل GeoXT إلى برنامج PathFinder Office يتم تجميعها في ملف واحد (إذا كانت صادرة عن عدد من المساحين المتزامنين). وبعد التجميع يتم إجراء تصحيح الإحداثيات باختيار التصحيح التفاضلي Differential Correction. ويقوم هذا التصحيح بمقارنة إحداثيات النقاط المجمعة مع

أوضاع الأقمار في نفس الزمن، وبإعادة تصحيح وضع الأقمار بناءً على درجة اليقين في إحداثيات الهوائي يتم تصحيح إحداثيات النقاط المرفوعة. ولا يكون التصحيح لكل النقاط بنفس الدرجة إذ أن درجات التصحيح ترتبط بزمن التقاط مواقعها. ويظهر في شكل ٨-٨ أعلى عدد من النقاط المرصودة قبل التصحيح وبعد التصحيح، ويظهر فرق مكاني واضح بين النقطتين العلويتين.

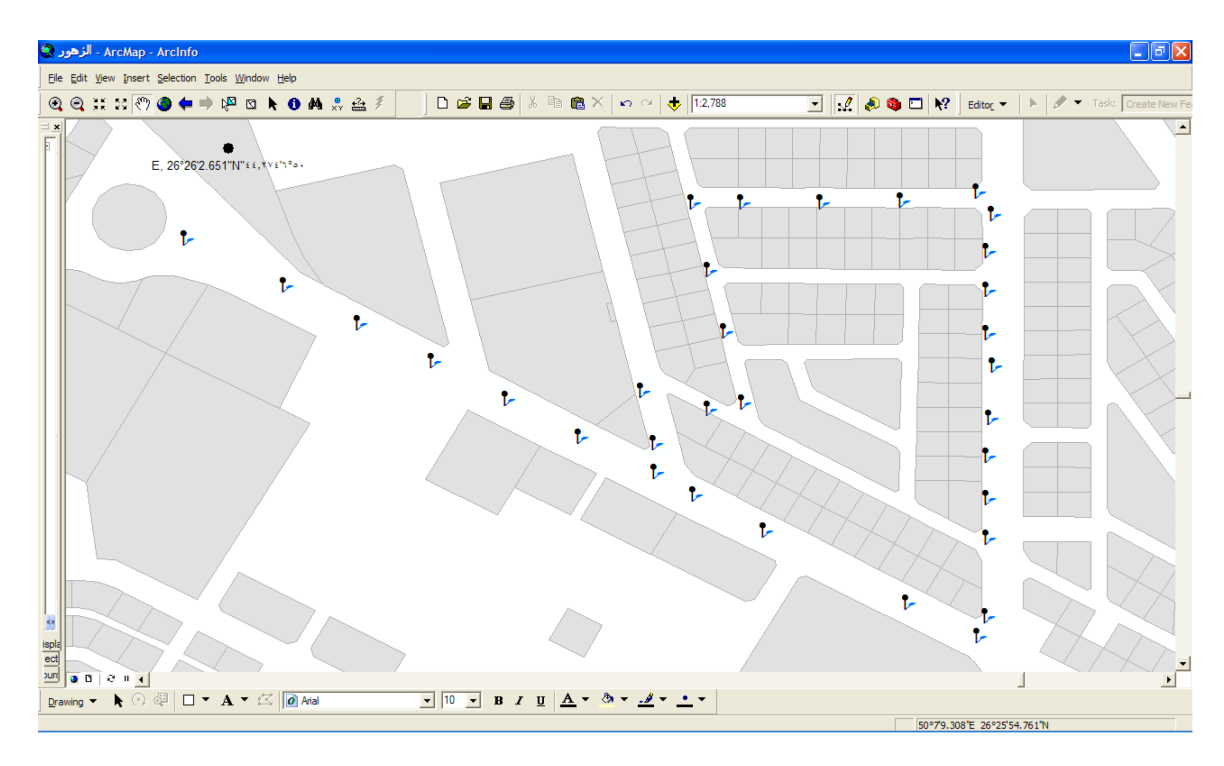
٨-٣-٥ تصدير البيانات في صورة مقروءة ببرامج استعراض الملفات الجغرافية ArcGIS

بعد تصحيح البيانات يتم تصدير الملف المصحح في شكل ملف قابل للقراءة على برامج ArcGis مثل برنامج ArcMap، وذلك في صورة Shape File واحد أو أكثر حسب تصميم استعراض البيانات في هيئة شرائح، حيث يكون لكل شريحة ملف واحد، وخلال التصدير يمكن معالجة البيانات بمرشحات تسمح بتجاوز بعض النقاط التي يظهر من التصحيح (أي من التقرير المصاحب للتصحيح) أن درجة اليقين أقل من حد معين. وفي الحالة التي بين أيدينا اخترنا أن يقوم البرنامج بحجب النقاط الممسوحة بدقة لا يزيد فيها عدم اليقين عن ٥٠ سم. ومن ثم نتأكد أن أقل مواقع إحداثية دقة لن تزيد عن هذه القيمة، ويمكن لمشغل البرنامج تحسين فرز وترشيح المواقع التي التقطها بأكثر من وسيلة، منها اختيار الأوقات التي يكثر فيها عدد الأقمار، وتجنب خلاف ذلك تلك التي يقل فيها عدد الأقمار. وأيضاً يتجنب الأوقات التي تكون فيها الأقمار على ارتفاع منخفض على الأفق؛ إذ أن ارتفاع القمر ناحية وسط السماء يزيد من مساهمته في تحسين تصحيح المواقع المرصودة.

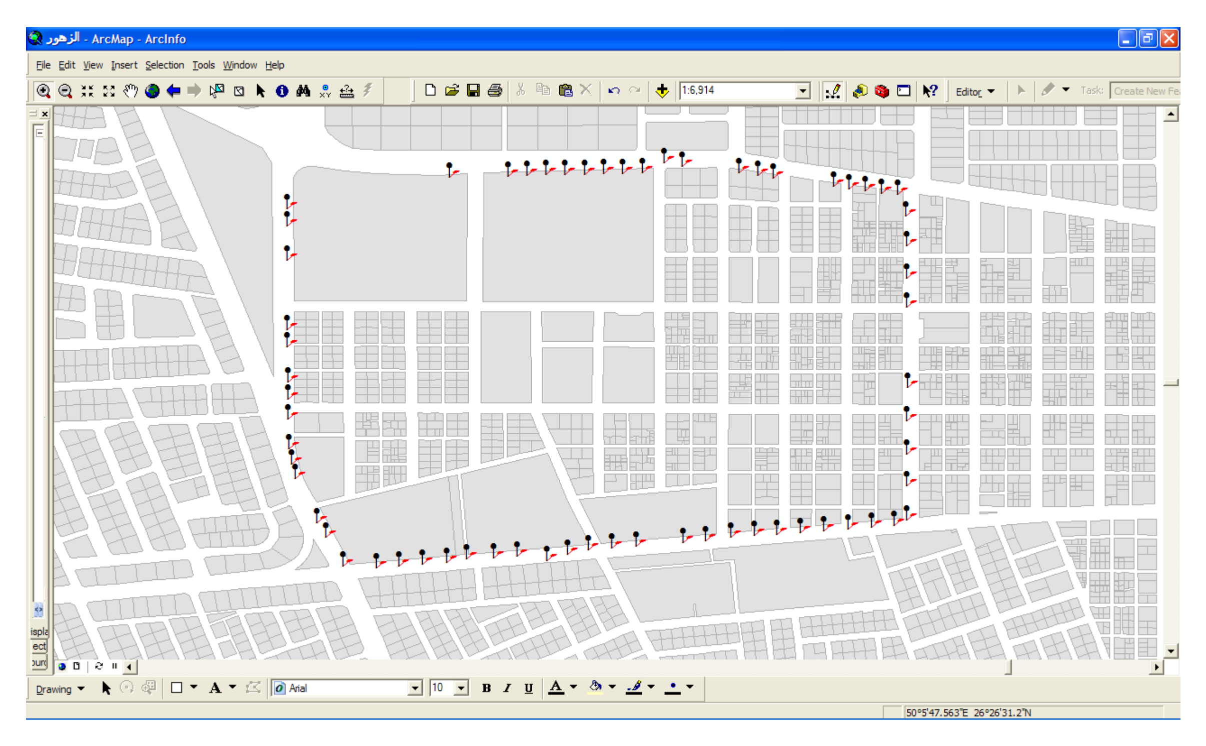
٨-٣-٦ استعراض البيانات المرصودة والمصححة ببرنامج ArcMap 9.2

يتم استعراض ما تم تصديره من ملفات على هيئة Shape Files بواسطة برنامج ArcmMap، ويظهر كل ملف منها كشريحة قائمة بنفسها ضمن شرائح أخرى مصدرها ملفات شبيهة، وإلى هذا الحد تتفق نتائج الرصد مع إجراء المسح الميداني الذي يجريه أي مسح ميداني شبيه والوصول به إلى هذه المرحلة؛ والفائدة التي نصل إليها هنا هي استعراض الموقع الإحداثية للنقاط التي تم التقاطها ومقارنتها بخرائط قاعدية Basemaps تم الحصول عليها من مصادر أخرى على صورة جاهزة Shape Files، ومن ثم التأكد من سلامة إجراء المسح الميداني وأن النقاط نزلت في مواقعها الصحيحة، وتظهر نتيجة ذلك في الأشكال من ٨-١٠ إلى ٨-١٣ للمواقع الأربعة التي تم مسحها ميدانياً.

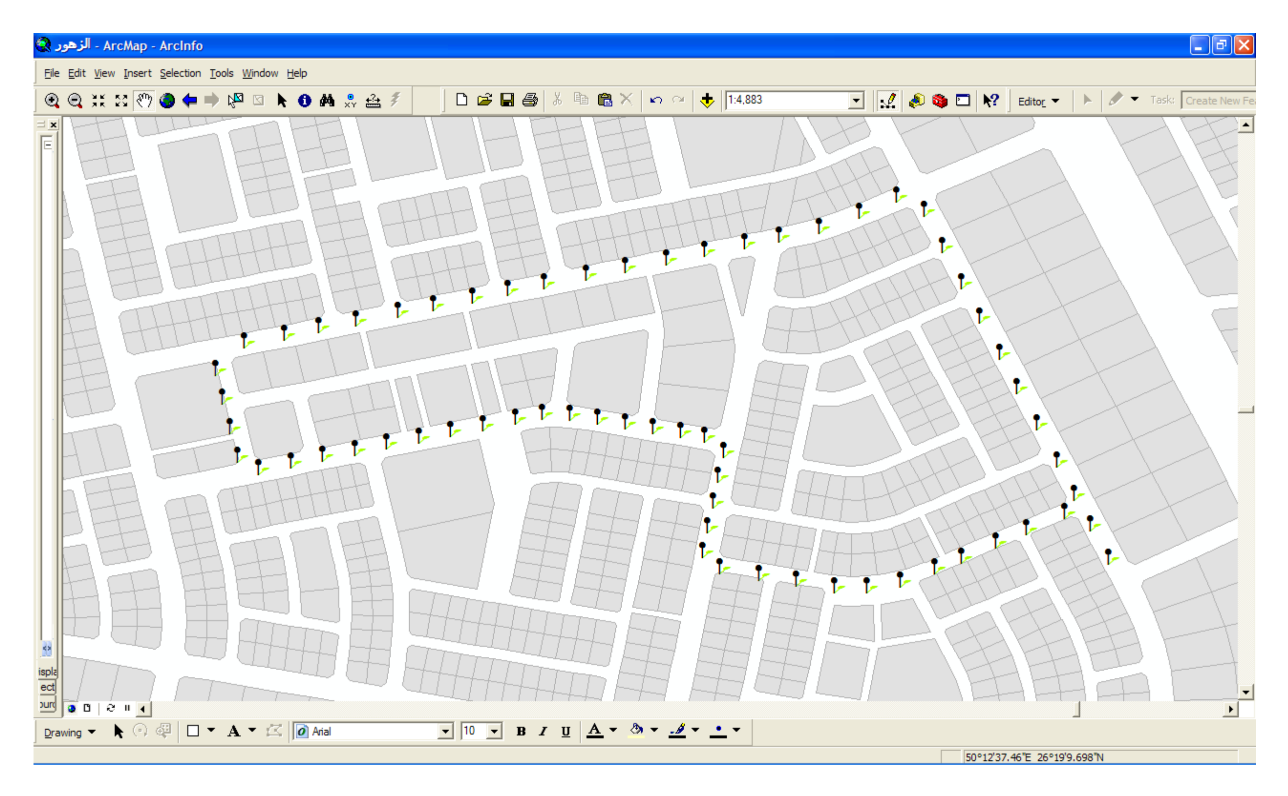
غير أن مبتغانا يمتد لما هو وراء ذلك بالطبع. فهدفنا عنونة هذه المواقع اعتماداً على ما تيسر لنا معرفته من إحداثياتها الجغرافية، واطمئناننا أنها تقع داخل خلايا العنونة التي سبق تبيان حدودها؛ لذا سنعمد الآن إلى توضيح آلية استنباط العنوان من واقع الإحداثيات الجغرافية لكل موقع (نقطة إحداثية).



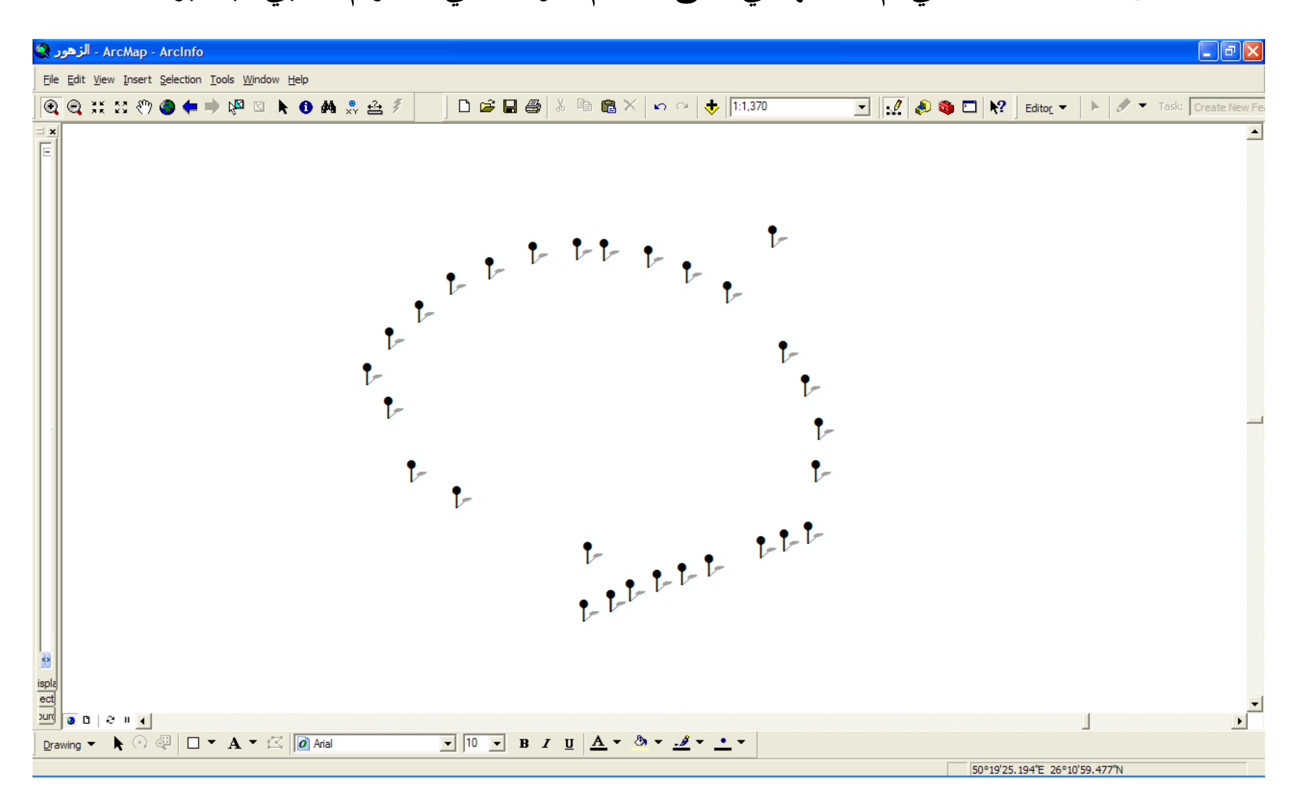
شكل ٨-١٠ النقاط التي تم التقاطها في نطاق ١ كم من المحطة القاعدية GISBase 5700 L1



شكل ٨-١١ النقاط التي تم التقاطها في نطاق ٤ كم – جنوب حي الزهور



شكل ٨-١٢ النقاط التي تم التقاطها في نطاق ١٦ كم – وسط حي "الحزام الذهبي" بالخبر،



شكل ٨-١٣ النقاط التي تم التقاطها في نطاق ٣٦ كم – وسط جزيرة جسر الملك فهد على حدود المملكة مع دولة البحرين

٨-٣-٧ عنونة المواقع المرصودة بالمسح الميداني

أولاً: إظهار الإحداثيات الجغرافية في نظام GWS84 في خصائص الملفات الشرائحية Shape Files داخل برنامج ArcMap 9.2 (الإحداثي السيني X ليعبر عن خط الطول، والإحداثي الصادي Y ليعبر عن خط العرض).

يتم ذلك بواسطة فتح خصائص كل شريحة على حدة، ومن مفتاح options يتم اختيار "إضافة حقل" Add Field ويكتب اسم الحقل وليكن (x) ونوع البيانات double ويصبح ذلك الحقل الحامل لخط طول كل موقع، ويكرر نفس الإجراء بإضافة حقل آخر وليحمل اسم (y) ليحمل خط العرض لنفس الموقع، ثم بالوقوف على كل حقل على حدة من x، y بالمفتاح الأيمن من الفأرة، وفتح الاختيارات الممكنة للحقل، يتم اختيار "Calculate Geometry"

وعند السؤال عن أي خاصية مطلوب حسابها لهذا الحقل يتم اختيار "x coordinate of point" لخط الطول (x)، و"y coordinate of point" للحقل (y).

وبذلك يشمل ملف خصائص الشريحة إحداثي خط الطول x، وإحداثي خط العرض y.

ويكر نفس الإجراء مع باقي شرائح البيانات المرفوعة بالمسح الميداني، أي تلك عند كل مسافة من المسافات السابق ذكرها: ١ كم، و٤ كم، و١٦ كم، ٣٦ كم.

ثانياً: إعادة تصدير ملفات Shape Files وما تحتويه من إحداثيات صريحة إلى ملفات Excel.

ثالثاً: تطبيق خوارزمية التحويل من (X,Y) إلى العنوان الأبجدي الرقمي (أأأ،٩٩٩٩)، أو (aaa, 999).

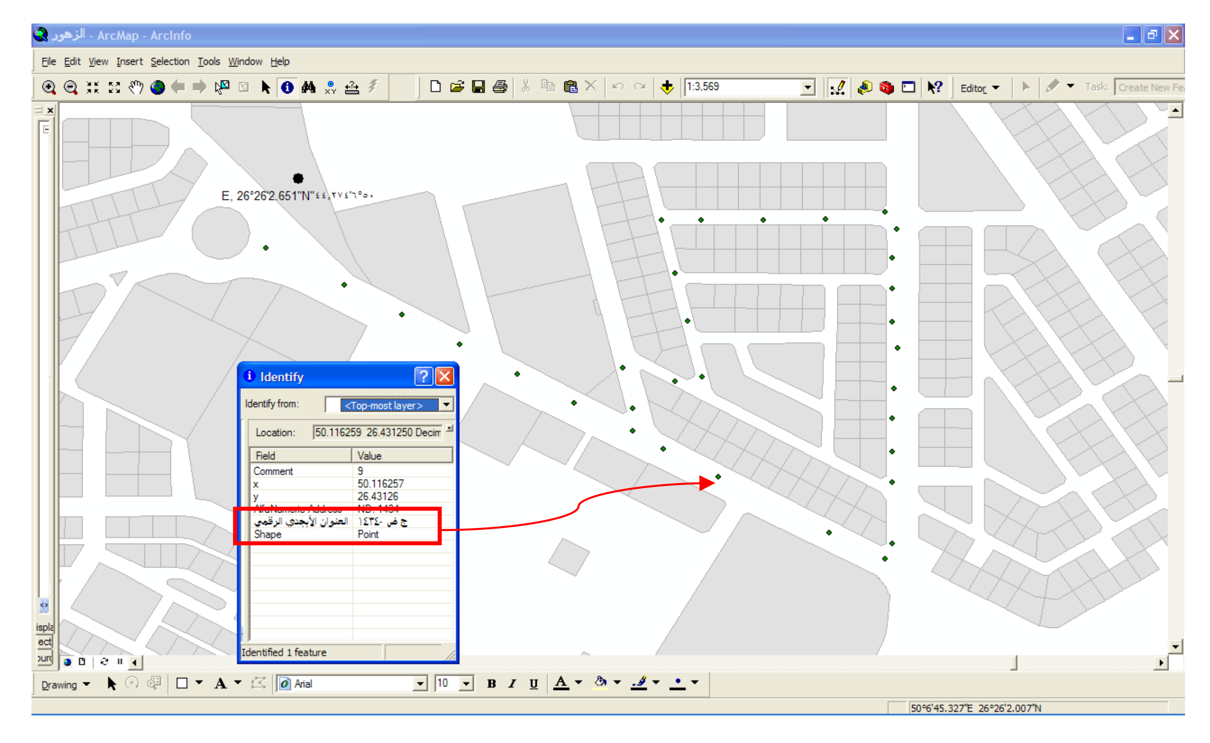
رابعاً: إعادة تحويل ملفات Excel وما تحتويه من خصائص جديدة (صيغ العنونة) إلى ملفات شرائحية Shape Files وإدراجها ضمن شرائح الخرائط القاعدية السابق تركيب المشروع منها ببرنامج ArcMap 9.2.

وبتطبيق هذه الإجراءات على الفئات الأربعة من المواقع المرفوعة بالمسح الميداني نحصل على:

١- فئة النقاط الواقعة في نطاق ١ كيلومتر:

جدول ٨-١ جزء من بيانات العينة (١ كم من المحطة القاعدية)

Comment	x	y	AlfaNumeric Address	العنوان الأبجدي الرقمي
1	50.11200	26.43341	HT:-1219	ك ذ -1219
2	50.11273	26.43306	IR:-1254	ف ر -1254
3	50.11328	26.43279	JJ:-1282	ز ز -1282
4	50.11382	26.43251	KB:-1310	ب س -1310
5	50.11436	26.43223	KT:-1337	ك س -1337
6	50.11490	26.43195	LL:-1365	ش ش -1365
7	50.11545	26.43169	MD:-1391	ج ص -1391
8	50.11574	26.43152	MM:-1408	ص ص -1408
9	50.11626	26.43126	ND:-1434	ج ض -1434
10	50.11731	26.43073	OM:-1487	ص ط -1487
11	50.11783	26.43048	PD:-1512	ج ظ -1512
12	50.11789	26.43063	PF:-1497	خ ظ -1497
13	50.11790	26.43121	PF:-1440	خ ظ -1440
14	50.11790	26.43150	PG:-1411	د ظ -1411
15	50.11790	26.43181	PF:-1379	خ ظ -1379
16	50.11792	26.43209	PG:-1352	د ظ -1352
17	50.11795	26.43247	PH:-1313	ذ ظ -1313
18	50.11790	26.43272	PF:-1289	خ ظ -1289
19	50.11790	26.43303	PF:-1257	خ ظ -1257

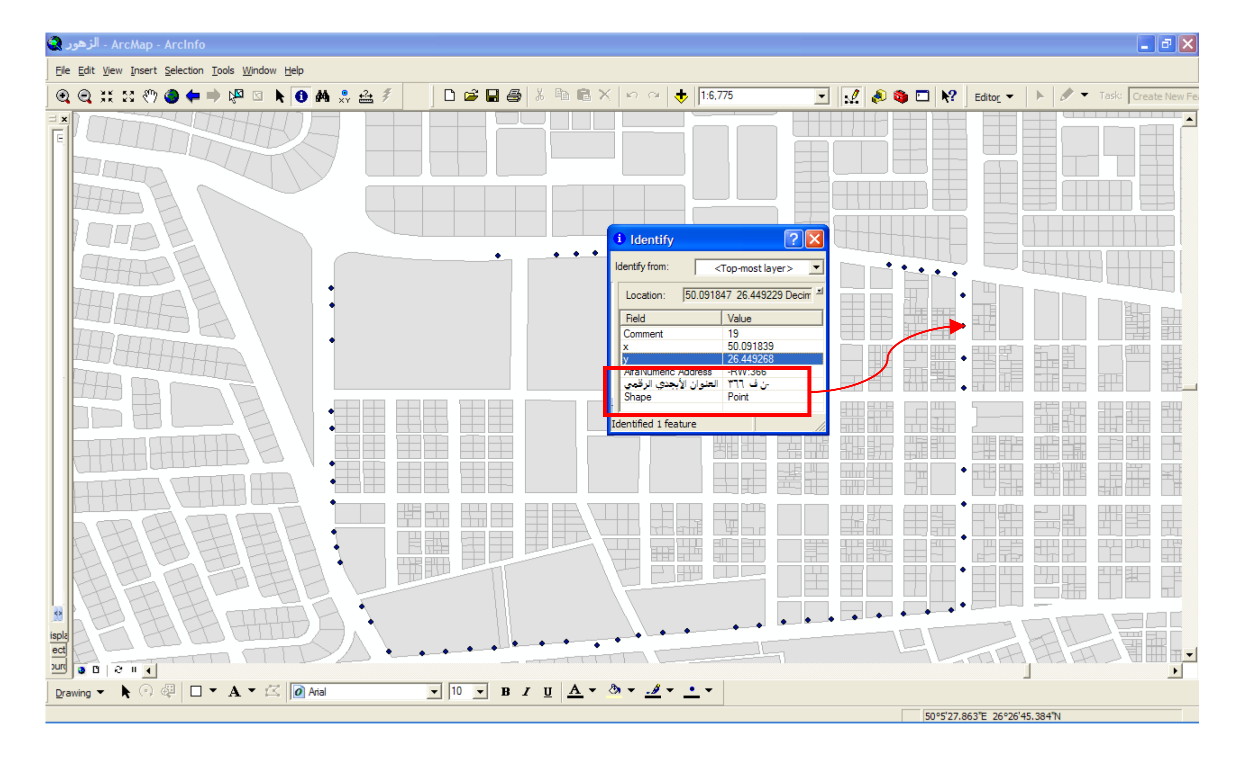


شكل ٨-١٤ عينة من مواقع أعمدة الكهرباء في نطاق ١ كم من المحطة القاعدية ونتيجة تحويل إحداثيات المواقع داخل قاعدة البيانات الجغرافية

٢- فئة النقاط الواقعة في نطاق ٤ كيلومتر:

جدول ٨-٢ جزء من بيانات العينة (٤ كم من المحطة القاعدية)

Comment	x	y	AlfaNumeric Address	العنوان الأبجدي الرقمي
1	50.08367	26.44958	-BCF:397	-خ ت ب 397
2	50.08472	26.44961	-BAW:400	-ن ا ب 400
3	50.08507	26.44962	-BAL:401	-ش ا ب 401
4	50.08542	26.44963	-ZZ:403	-ي ي 403
5	50.08577	26.44964	-ZO:403	-ط ي 403
6	50.08612	26.44964	-ZC:404	-ت ي 404
7	50.08648	26.44965	-YR:405	-ف و 405
8	50.08683	26.44965	-YF:404	-خ و 404
9	50.08718	26.44967	-XT:406	-ك هـ 406
10	50.08757	26.44985	-XG:424	-د هـ 424
11	50.08792	26.44978	-WV:418	-م ن 418
12	50.08894	26.44966	-VN:406	-ض م 406
13	50.08929	26.44962	-VC:401	-ت م 401
14	50.08957	26.44957	-UT:396	-ك ل 396
15	50.09066	26.44942	-TI:382	-ر ك 382
16	50.09095	26.44937	-SZ:376	-ي ق 376
17	50.09125	26.44933	-SP:373	-ظ ق 373
18	50.09154	26.44929	-SF:369	-خ ق 369
19	50.09184	26.44927	-RW:366	-ن ف 366

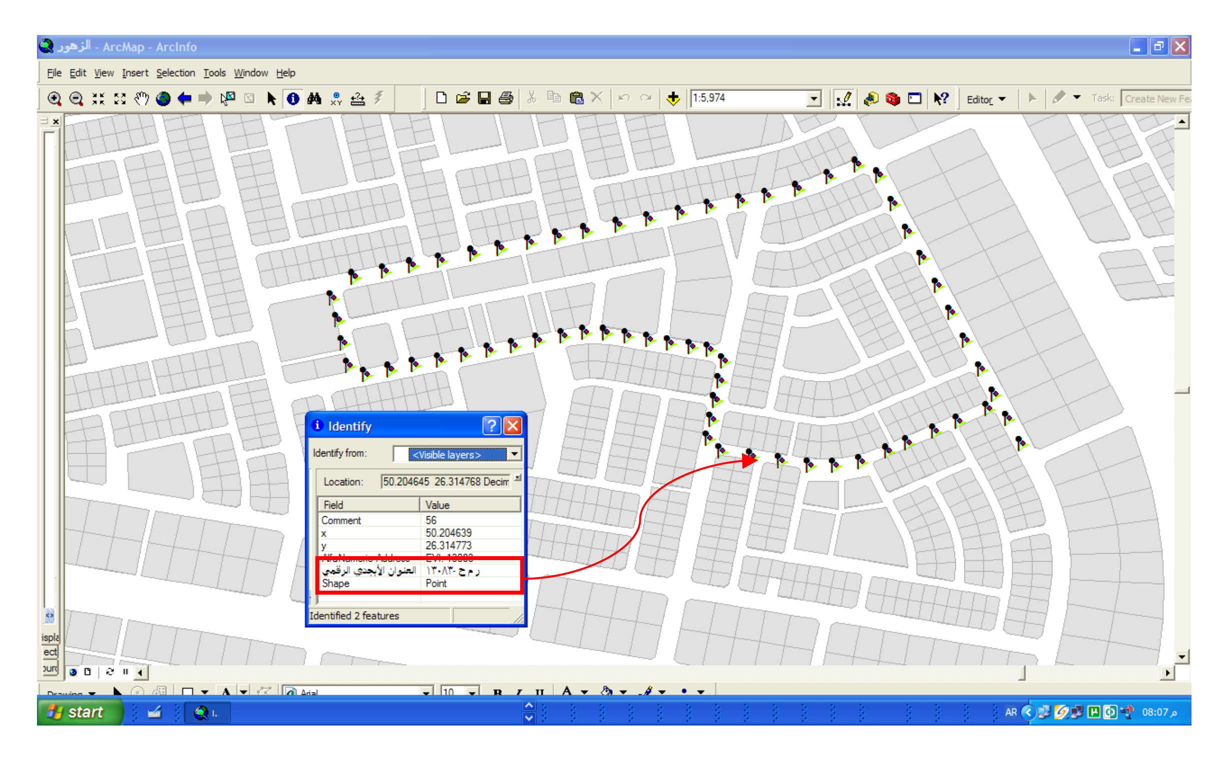


شكل ٨-١٥ عينة من مواقع أعمدة الكهرباء في نطاق ٤ كم من المحطة القاعدية ونتيجة تحويل إحداثيات المواقع داخل قاعدة البيانات الجغرافية

٣- فئة النقاط الواقعة في نطاق ١٦ كيلومتراً:

جدول ٨-٣ جزء من بيانات العينة (16 كم من المحطة القاعدية)

Comment	x	y	AlfaNumeric Address	العنوان الأبجدي الرقمي
1	50.20890	26.31497	FAT:-13064	ك ا خ -13064
2	50.20868	26.31537	FAM:-13024	ص ا خ -13024
3	50.20847	26.31575	FAF:-12986	خ ا خ -12986
4	50.20826	26.31615	EZY:-12946	وي ح -12946
5	50.20802	26.31660	EZQ:-12900	ع ي ح -12900
6	50.20778	26.31705	EZI:-12856	ر ي ح -12856
7	50.20757	26.31747	EZB:-12814	ب ي ح -12814
8	50.20733	26.31791	EYT:-12769	ك و ح -12769
9	50.20711	26.31832	EYM:-12728	ص و ح -12728
10	50.20688	26.31876	EYE:-12684	ح و ح -12684
11	50.20665	26.31921	EXX:-12639	هـ هـ ح -12639
12	50.20631	26.31938	EXM:-12622	ص هـ ح -12622
13	50.20587	26.31919	EWX:-12642	هـ ن ح -12642
14	50.20538	26.31900	EWH:-12660	ذ ن ح -12660
15	50.20489	26.31889	EVR:-12671	ف م ح -12671
16	50.20447	26.31881	EVD:-12679	ج م ح -12679
17	50.20398	26.31872	EUM:-12689	ص ل ح -12689
18	50.20352	26.31862	ETX:-12698	هـ ك ح -12698

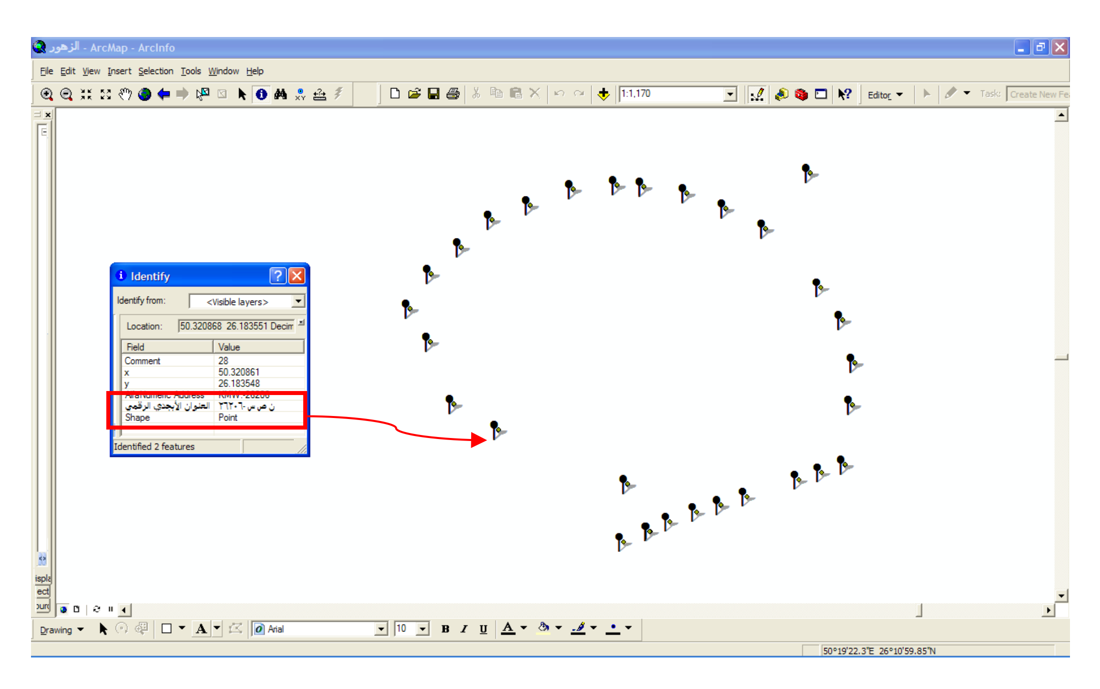


شكل ٨-١٦ عينة من مواقع أعمدة الكهرباء في نطاق ١٦ كم من المحطة القاعدية ونتيجة تحويل إحداثيات المواقع داخل قاعدة البيانات الجغرافية

٤ـ فئة النقاط الواقعة في نطاق ٣٦ كيلومتراً:

جدول ٨ـ٤ جزء من بيانات العينة (36 كم من المحطة القاعدية)

Comment	x	y	AlfaNumeric Address	العنوان الأبجدي الرقمي
	50.32144	26.18307	KNP:-26253	ظ ض س -26253
2	50.32153	26.18311	KNS:-26250	ق ض س -26250
3	50.32153	26.18311	KNS:-26250	ق ض س -26250
4	50.32160	26.18314	KNV:-26246	م ض س -26246
5	50.32169	26.18318	KNY:-26243	و ض س -26243
6	50.32178	26.18320	KOA:-26241	ا ط س -26241
7	50.32187	26.18323	KOD:-26238	ج ط س -26238
8	50.32205	26.18329	KOJ:-26232	ز ط س -26232
9	50.32212	26.18331	KOM:-26229	ص ط س -26229
10	50.32220	26.18334	KOO:-26227	ط ط س -26227
11	50.32223	26.18355	KOP:-26206	ظ ط س -26206
12	50.32224	26.18369	KOQ:-26192	ع ط س -26192
13	50.32219	26.18384	KOO:-26177	ط ط س -26177
14	50.32212	26.18395	KOM:-26166	ص ط س -26166
15	50.32208	26.18434	KOK:-26126	س ط س -26126
16	50.32193	26.18415	KOF:-26145	خ ط س -26145
17	50.32179	26.18422	KOB:-26138	ب ط س -26138
18	50.32166	26.18427	KNW:-26133	ن ض س -26133



شكل ٨ـ١٧ عينة من مواقع أعمدة الكهرباء في نطاق ٣٦ كم من المحطة القاعدية ونتيجة تحويل إحداثيات المواقع داخل قاعدة البيانات الجغرافية

الجزء الرابع: الخلاصة: منهجية لتطبيق نظام العنونة الإلكترونية المقترح على أي عنصر جغرافي

يهدف هذا الجزء من الدراسة إلى استخلاص منهجية محددة لتطبيق نظام العنونة الإلكترونية المقترح على أي عنصر جغرافي في المملكة العربية السعودية، ويتم ذلك في فصلين (الفصل التاسع، والفصل العاشر). يبدأ الفصل التاسع بعرض للمنهجية المقترحة لعنونة أي عنصر جغرافي، فيما يحتوي الفصل العاشر على نتائج تطبيق نظام العنونة المقترح ومخرجاته العملية.

٩ الفصل التاسع: منهجية العنونة لأي عنصر جغرافي يوجد على كامل الحيز المكاني للمملكة العربية السعودية

٩-١ تقديم

يهدف الفصل إلى عرض المنهجية المقترحة لعنونة أي عنصر جغرافي يوجد على كامل الحيز المكاني للمملكة العربية السعودية، ويعتمد الفصل على ما خلصت إليه الفصول السابقة والتي يمكن من خلالها تلخيص المنهجية التي استخدمت لاشتقاق عنوان أي عنصر جغرافي في محورين: شروط العنونة، وآليات العنونة.

٩-٢ شروط العنونة:

٩-٢-١ تحديد نقطة العنوان للعنصر

يجب أن يتميز على العنصر نقطة إحداثية واحدة يؤول إليها هذا العنصر، فإن كان العنصر نقطياً بطبيعته أو يؤول إلى نقطة لا أبعاد عملية لها مثل أعمدة الإنارة، أو فتحات الصرف الصحي، فمركزها الهندسي هو موقع النقطة الإحداثية المطلوبة، وإن كان العنصر ذا امتداد أرضي هندسي غير متجانس التوزيع، فالنقطة المطلوبة يمكن الحصول عليه بآليات برمجية تسمي نقطة المركز الهندسي للشكل centroid. ويسهل الحصول عليها متى تم إسقاط مضلع العنصر الجغرافي بمعرفة إحداثيات أركانه vertices. وإذا كان الشكل ذا امتداد طولي كالطرق، فيجب التعرف على بدايته، وتعيين نقطة بعينها أول الطريق يتم منها تسمية الطريق واشتقاق العنونة.

٩-٢-٢ تمييز نوع العنونة المطلوبة

يجب تمييز نوع العنونة المطلوبة. وهناك نوعان:

عنونة مطلقة: وهي التي يؤول فيها العنوان المشتق إلى نسبة موقع العنصر إلى موقع التقاء خط الاستواء وخط جرينتش، وشكل هذا العنصر (أأأأأ، ٩٩٩٩٩).

عنونة نسبية: وهي التي يؤول فيها العنوان المشتق إلى نسبة موقع العنصر إلى موقع نقطة مرجعية في النطاق الجغرافي المتفق على امتداده، وشكل هذا العنصر يتراوح بين(أ، ٩٩) و(أأأ، ٩٩٩٩٩) حسب قربه وبعده عن النقطة المرجعية.

٩-٢-٣ تحديد موقع النقطة المرجعية المحلية لكل نطاق عمراني

يجب اختيار موقع نقطة مرجعية محلية لكل نطاق جغرافي؛ إذ أن هذه النقاط المرجعية هي التي ستؤول إليها العناوين النسبية، وبدونها لن يكون هناك إلا عنونة

مطلقة، ويتم اختيار كل نقطة لتكون مرجعاً لكل العناصر الجغرافية في نطاق عمراني يمتد إلى ما أقصاه (١١٨,٤ كم شرق-غرب، و٢٢٢,٢ كم شمل جنوب). وهو شكل مستطيل تقع النقطة في مركزه تماماً ليكون على جهتيها الشرقي والغربي ٥٩,٢ كم كحد أقصى، ويكون على جهتيها الشمالي والجنوبي ١١١,١ كم كحد أقصى. وهذه النقاط المرجعية لها عناوين مطلقة فقط.

٩-٢-٤ استخدام نظام العنونة المطلقة للنقاط المرجعية

يجب أن تكون العنونة المستخدمة للنقاط المرجعية عنونة مطلقة (عالمية)، أي يجب أن يُنسب عنوانها إلى نقطة التقاء خط الاستواء بخط جرينتش، ونقول هذا من حيث المبدأ النظري فقط، إذ أن الحقيقة أن النسبة الصحيحة إنما هي لنقطة قريبة من ذلك، والصحيح أن موضع هذه النقطة يتعين بنظام WGS84 أو ما يتطور إليه هذا النظام الإحداثي الجغرافي العالمي؛ لذا يعول على هذا النظام في تعيين الإحداثيات المطلقة دون غيرها؛ لذا فكل عناصر جغرافية تم إنشاء خرائطها القاعدية على غير نظام WGS84، يجب أن يتم تحويل نظامها إليه قبل الشروع في اشتقاق عناوينها.

٩-٣ آلية العنونة:

٩-٣-١ تصنيف أنواع العناصر الجغرافية وترميز الأصناف

ومثال ذلك أن العنصر قد يكون قطعة أرض أو محطة توزيع كهرباء أو عامود إنارة أو شجرة أو لوحة إيضاح، وما لم يتميز نوع العنصر فلن يكفي العنوان لتمييز ما هو الشيء المعنون. فقد يكون هناك في خلية عنونة واحدة عامود إنارة بجانب شجرة، فلن تفيدنا صيغة العنوان عن أي منهما هو المعنون ما لم ننص على اسم أو رمز له نعرفه به. ومثال ذلك أن يُنص على ما هو موضح بالجدول ٩-٢.

جدول ٩-١ تصنيف وترميز العناصر الجغرافية

مسلسل	اسم العنصر	رمزه العربي	رمزه اللاتيني
١	قطعة أرض	ق ض	Lp
٢	موزع كهرباء	م ك	Mp

٩-٣-٢ نسبة كل عنصر مُرَمَّز نوعه إلى نطاق جغرافي ذو نقطة مرجعية:

إذا كان العنصر الجغرافي نسبي العنوان، فيجب أن يعلم ما هي النقطة المرجعية. ومن ثم يجب النص على العناوين المرجعية مستوى النطاقات العمرانية في الدولة. ومثال ذلك الجدول ٩-٢.

جدول ٩-٢ نسبة كل عنصر إلى نطاق جغرافي ذو نقطة مرجعية

مسلسل	اسم النقطة المرجعية	رمزها العربي	رمزها اللاتيني	الإحداثي الطولي	الإحداثي العرضي
١	مكة المكرمة	م ك	Mk	٩٩,٩٩٩٩٩	٩٩,٩٩٩٩٩
٢	المدينة المنورة	م د	Md	٩٩,٩٩٩٩٩	٩٩,٩٩٩٩٩
3	الرياض	رض	Rd	٩٩,٩٩٩٩٩	٩٩,٩٩٩٩٩
٤	الدمام	دم	Dm	٩٩,٩٩٩٩٩	٩٩,٩٩٩٩٩

٩-٣-٣ إنشاء خوارزمية معيارية لاشتقاق العنوان:

المقصود من خوارزمية اشتقاق العنوان هو إنشاء دالة Function تقوم بتحويل الإحداثي النسبي للعنصر الجغرافي إلى عنوان نسبي. وهذه الدالة تقوم بالدور الفني في عملية تحويل الإحداثيات إلى الرموز المقابلة والتي تم شرحها من قبل في أداء المعادلات التحويلية الآتية:

L= Latitude/180

x1= Int. part of (L*26)

x2= Int. part of ((L*26-x1)*26)

x3= Int. part of (((L*26-x1)*26-x2)*26)

x4= Int. part of ((((L*26-x1)*26-x2)*26-x3)*26)

x5= Int. part of (((((L*26-x1)*26-x2)*26-x3)*26-x4)*26)

ومثلها للإحداثي (خط العرض Latitude)

هذا مع الأخذ بالاعتبار أن التحويلات هنا ستتم لفروق الإحداثيات مع إحداثيات النقطة المرجعية المبينة في الخطوة السابقة.

٩-٣-٤ تمرير المركب المعلوماتي للعنصر الجغرافي على خوارزمية اشتقاق العنوان:

عند طلب هذه الدالة لأداء مهمة اشتقاق عنوان لعنصر ما يجب تطعيم هذه الدالة بخمس معلومات لازمة لكل عنصر تعمل كمُدْخَلات ضرورية. وهي:

- رمز نوع العنصر.
- الإحداثي الطولي المطلق للعنصر
- الإحداثي العرض المطلق للعنصر

- الإحداثي الطولي للنقطة المرجعية
- الإحداثي العرضي للنقطة المرجعية

ويكون العنوان المطلوب هو سجل كامل نحصل عليه كمُخرج من مخرجات الخوارزمية (الدالة)، وذلك كما في المثال التالي لعدد من العناصر المتتابعة والموضح بالجدول ٩-٢:

جدول ٩-٣ نتيجة تطبيق خوارزمية اشتقاق العنوان

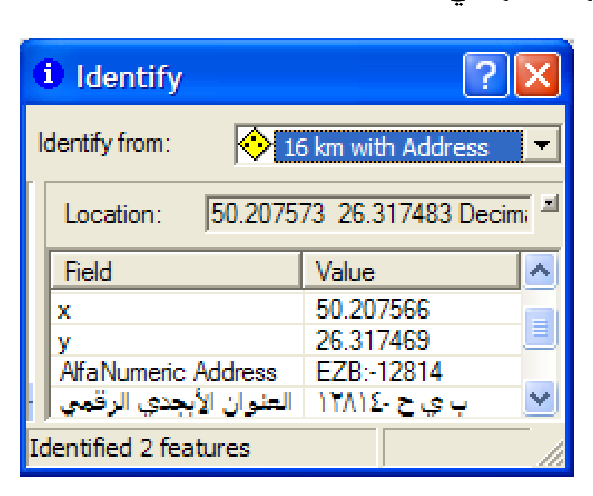
مسلسل	مفتاح المدخل	كامل العنوان العربي			Full Latin Address		
		المرجعية	النوع	العنوان	Address	Type	Ref
١	٩٩	م ك	ق ض	ك ل و:-٣٤٥	YUT:-345	Lp	Mk
٢	٩٩	م د	ق ض	ع ل و:-٣٤٦	YUQ:-346	Lp	Md
3	٩٩	رض	م ك	س ل و:-٣٤٧	YUK:-347	Mp	Rd
٤	٩٩	دم	م ك	د ل و:-٣٤١	YUG:-341	Mp	Dm

ويكون العنوان الكامل الفريد لأي عنصر جغرافي كالمثال الآتي:

- بالعربية م ك: ق ض(ك ل و:-٣٤٥)
- باللاتينية: Mk: Lp (YUT:-345)
- ويُقرأ: مكة /قطعة أرض (ك ل و: -٣٤٥)

٩-٣-٥ إخراج العنوان الجغرافي كملمح ضمن ملامح العناصر الجغرافية:

بعد اشتقاق العنوان الجغرافي، ونظراً لأهميته، يتم إدخاله كملمح ضروري essential property في قواعد بيانات العناصر الجغرافية. فبالرغم من أن إحداثيات العنصر الجغرافي ما زالت موجودة بقواعد البيانات، وبالرغم من أن مجموع العنوان النسبي للعنصر وعنوان النقطة المرجعية له (وهي مطلقة بطبيعة الحال) ما زالت موجودة بنفس قواعد البيانات، إلا أن عنوان العنصر في شكله المحلي الاستخدام (ك ل و: -٣٤٥) ضروري لاستخدام القطاعات المختلفة في مناطق عملها المباشر، ولن تستغني عنه لعنونة العنصر المشمولة بخدماتها. ومثال لظهور العنوان الجغرافي بصيغتيه العربية واللاتينية جنباً إلى جنب مع إحداثيات العنصر يظهر في الشكل ٩-١.



شكل ٩-١ شمول العنونة الجغرافية كملامح ضرورية في قواعد بيانات العناصر الجغرافية المعنونة

١٠ الفصل العاشر: نتائج تطبيق نظام العنونة المقترح ومخرجاته العملية

١٠-١ تقديم

يختم الفصل العاشر هذه الدراسة بتلخيص أهم نتائج تطبيق النظام المقترح ومخرجاته العملية، فالبناء الذي أنجزته الدراسة لنظام العنونة المقترح وما مثلته التطبيقات المتنوعة للنظام على المؤسسات المدنية الخدمية المتعلقة بالمواقع الجغرافية لعناصر مكانية مختلفة- كل ذلك ما هو إلا نماذج صريحة للخروج من إشكالية التعدد في صورة العنوان وصيغته التي تعاني منه المؤسسات داخلها وبينها وبين بعضها. فلم تكن نتيجة التطبيق من حيث التعميم مشجعة فحسب، بل كانت رائعة في عدد من النتائج في التطبيق الفعلي للنظام المقترح وفي مخرجاته أيضاً.

١٠-٢ أهم نتائج تطبيق نموذج العنونة المقترح

- وحدت طريقة العنونة في نظام واحد، رغم تعدد الملامح المكانية لمؤسسات مدنية بعيدة عن بعضها بعداً شديداً في النشاط.

- بهذا التوحيد المكاني يفتتح باب للتخاطب بين المؤسسات المختلفة بلغة واحدة هي اسم المكان بدلالة خلايا مكانية معلومة من جميع المتخاطبين.

- يعطى لكل ملمح عنوان فريد من اسم الملمح وموقعه بدلالة خلية واحدة. وترتبط هذه الخلية بذلك الملمح في علاقة (١-١). فإذا تعددت الملامح لكل خلية وجب تمييزها لأن العلاقة عندئذ ستكون (عدد – ١). ومثال لذلك عدادات الكهرباء المركبة في موقع صغير نسبياً لخدمة وحدات سكنية في بناية واحدة. وإذا كانت مواقع هذه العدادات ليست فريدة داخل هذا الحيز الضيق، فالحاجة إلى معرفة هذه المواقع الضيقة غير ذات قيمة ولا وظيفة حيوية، فيكون المميز بينها عندئذ مميز تعدادي، مثل أمكانية تبادل ركاب السيارة الواحدة لمقاعدهم داخل السيارة، وعدم ارتباط مقعد خاص بأيهم بحيث يفارقه.

١٠-٣ المخرجات العملية الإلكترونية للمشروع:

من أهم المخرجات الحاسوبية للمشروع ملفات خرائط Shape Files يمكن استعراضها ببرامج الخرائط المختلفة المتوافقة مع ArcGis، وهذه الملفات تحتوي على العنوان الجديد بالأبجدية العربية واللاتينية، وقد أنتجت الدراسة عدد من الملفات الإلكترونية وهي جاهزة للبناء عليها واستكمالها حال الرغبة في تعميم النموذج المقترح على مستوى المنطقة الشرقية كدراسة تجريبية، ومن ثم على مستوى مؤسسات المملكة المختلفة بإذن الله، ومن أهم الملفات الإلكترونية التي تم إعدادها للمؤسسات ما يلي:

١- قطع الأراضي لمخططات الأحياء الآتية:

- حي الزهور بمدينة الدمام
- حي الحزام الذهبي بمدينة الخبر
- حي الدانة الشمالية بالظهران
- حي الجزيرة بمدينة القطيف.

٢- إدارة التسمية والترقيم بأمانة مدينة الدمام:

- لوحات أسماء الطرق والشوارع
- لوحات أسماء الأحياء

٣- شركة الكهرباء بالشرقية.

- محطات التوزيع
- موزعات الاستهلاك
- عدادات استهلاك الكهرباء

٤- المياه والصرف الصحي بالشرقية.

- عدادات استهلاك المياه
- طفايات الحريق المائية

٥- مواقع مطارات المملكة (بالعنوان المطلق)

- مطارات المملكة
- مدن المملكة من الفئة (أ)
- مدن المملكة من الفئة (ب)

المـــراجع

- المراجع

أولاً- المراجع العربية

١. أبو عياش، عبد الإله، ١٩٨٣، الأبعاد الجغرافية لبعض أنشطة السكان في الكويت، *مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية*، مجلد٨.
٢. الإدارة العامة للتخطيط العمراني، ٢٠٠٦م، المخطط المحلي لحاضرة الدمام (الدمام، الخبر، الظهران)، أمانة حاضرة الدمام، الاستشاري: تضامن شركة عزمي عبد الهادي وعبدالله المعيبد للاستشارات الهندسية، وشركة باسونز وبرذكروف العالمية، الدمام.
٣. الجار الله، أحمد الجار الله، والضيوفي، عطية، ١٩٩٨، التباين الإقليمي في المملكة العربية السعودية: تحليل البيئة العاملية، *مجلة مركز الوثائق والدراسات الإنسانية*، العدد ١٠: ٢٧١- ٣٠١.
٤. الخريف، رشود محمد، ١٩٩٨، التحضر في المملكة العربية: دراسة في تعريف المدن وتوزيعها الحجمي ومعدلات نموها السكاني، مركز البحوث في كلية الآداب بجامعة الملك سعود، العدد ٦٩.
٥. أمبرتو إيكو، ٢٠٠٥، "السيميائية وفلسفة اللغة"، ترجمة أحمد الأصمعي، المنظمة العربية للترجمة، توزيع مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت.
٦. أرباب، محمد إبراهيم، ٢٠٠٠، تطور النظام الحضري السعودي ونموذج التركيب المكاني: دراسة تحليليه، *مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية*، العدد ٢٧- السنة ٢٦.
٧. السرياني، محمد محمود، ١٩٩٠، ملامح التحضر في المملكة العربية السعودية، *مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية*، مجلس النشر العلمي بجامعة الكويت، العدد ٦٣.
٨. أنور، عبد العليم، ١٩٧٩م، "الملاحة وعلوم البحار عند العرب"، سلسلة عالم المعرفة، العدد ١٣، ص٤٠، ٥٢، وهامش ١ ص ١٩٣.
٩. الهذلول، صالح وأديدان ناريانان، ١٩٩٩، التنمية العمرانية في المملكة العربية السعودية: الفرص والتحديات، الرياض، دار السهن.
١٠. رجب، عمر الفاروق سيد، ١٩٧٨، *التحضر في المملكة العربية السعودية، في التحضر في الوطن العربي*، الجزء الأول (الأقطار الآسيوية) المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، معهد البحوث والدراسات العربية.
١١. عبد الرحمن محمد، المريخي فدغوش، والخضري، عبدالعزيز، ١٩٩٩، استراتيجية التنمية العمرانية للمملكة العربية السعودية، في: *التنمية العمرانية في المملكة العربية السعودية الفرص والتحديات*، الرياض، دار السهن.
١٢. فرسبي، وليام باركر، ١٩٩٩، تجربة التحضر السعودية من منظور مقارن، في: *التنمية العمرانية في المملكة العربية السعودية الفرص والتحديات*، تحرير الهذلول، صالح وإيدادان، ناراياتان، دار السهن، الرياض.
١٣. كبارة، فوزي، ٢٠٠٧، العنوان الرقمي العالمي: تجربة مدينة جدة، الملتقى الوطني الثاني لنظم المعلومات الجغرافية، الجهة المنظمة: إمارة المنطقة الشرقية واللجنة العليا لأنظمة المعلومات الجغرافية بالمنطقة الشرقية، الخبر، المملكة العربية السعودية، ٢٣-٢٥ إبريل.
١٤. مكي، محمد شوقي، ١٩٨٣، *التوزيع الحجمي للمدن في المملكة العربية السعودية*، ندوة المدن السعودية: انتشارها وتركيبها الداخلي، قسم الجغرافيا، جامعة الرياض.
١٥. مؤسسة البريد السعودي، ٢٠١١، نبذة تعريفية عن العنوان البريدي (خدمة واصل)، أيضاً: الموقع الإلكتروني لمؤسسة البريد السعودي: http://www.sp.com.sa/Arabic/ProductsandServices/Pages/numberingandaddressing.aspx

ثانياً- المراجع الأجنبية

16. AFRIGIS. 2006. *Geographical Information System (GIS) solutions and location based services (LBS) in Southern Africa*, June. Web Site: http://www.afrigis.co.za/htm/02_solutions/13_geocoding.htm
17. Alan C. Richter. 1968. Geo-coding—an application in a local governmental information system. *Proceedings of the 1968 23rd ACM national conference*. ACM Press. January. Pages 117-131.
18. Alkadi, A. 2004-a. *Global Geographic Coding System*, 2004 Middle East and Africa Conference for ESRI users, Dubai, UAE, December 7-9.
19. Alkadi, A. 2004-b. *Developing a Nation-Wide Geographic Coding System in Saudi Arabia*, GIS-2004 conference, Kingdom Of Bahrain, , 27-29 September.
20. Amjad Umar. 2004. Mobile Computing and Wireless Communications, p. 8-15.
21. Ankary, K. and Elbushra, S. 1986. *Urban & Rural Profiles in Saudi Arabia*. 171-188.
22. ----------. *Digitize the Entire Earth*. http://www.wirelessdevnet.com/articles/nacgeo/

23. ArcUser Magazine ,"Introducing the United States National Grid", July-September, 2005.
24. Bonnie Montano , Innovations of Knowledge Management, p.49. 2004.
25. British Postal Museum and Archive - Information Sheet: Postcodes, http://www.postalheritage.org.uk/history/downloads/BPMA_Info_Sheet_Postcodes_web.pdf
26. British Standard BS7666 for Geographical Referencing, http://xml.coverpages.org/bs7666.html
27. D. G. Hoffman et.al. 1991. "Coding Theory, The Essentials", Marcel Dekkar Inc., New York.
28. ESRI Corporation: http://www.esri.com/news/arcuser/0705/usng1of2.html
29. …………….. Evaluating the benefits of the LLPG and NLPG, http://www.nlpg.org.uk/documents/CEBR_LLPG_report.pdf
30. Federal Geographic Data Committee (FGDC). 1998. FGDC-STD-001-1998. "*Content Standard for Digital Geospatial Metadata*.
31. Federal Geographic Data Committee (FGDC). 2001. FGDC-STD-011-2001, *Standard for a United States National Grid*. December. Reston, Virginia, See web site: http://www.fgdc.gov/standards/documents/standards/xy_proj/fgdc_std_011_2001_usng.pdf
32. Federal Geographic Data Committee: http://www.fgdc.gov/usng/how-to-read-usng/index_html
33. Flexion and Skewness 2007, V42 N4. in Map Projections of the Earth, David M. Goldberg & J. Richard Gott III, ed.: http://www.physics.drexel.edu/~goldberg/projections/goldberg_gott.pdf
34. Formatting an international address, http://www.upu.int/post_code/en/formatting_an_international_address_en.pdf
35. Frank's Compulsive Guide to Postal Addresses". Columbia University. http://www.columbia.edu/kermit/postal.html#europe
36. Garmin, *What is WASS?*, http://www.garmin.com/aboutGPS/waas.html
37. Hockenberry, Matthew and Selker, Ted. 2006. Work-in-progress: A sense of spatial semantics. CHI '06 extended abstracts on Human factors in computing systems CHI '06. April.
38. HMSO, 1980. The Inner London Letter Post.
39. Ian Densham, James Reid. 2003. A geo-coding service encompassing a geo-parsing tool and integrated digital gazetteer service. *Proceedings of the HLT-NAACL 2003 workshop on Analysis of geographic references*. Volume 1. Association for Computational Linguistics. May.
40. -------------- 2005. Introducing the United States National Grid. *ArcUser Magazine*, July-September.
41. Jagoe, A. Mobile Location Services: The Definitive Guide. Prentice Hall, 2002.
42. Li,Yang; Hong, Jason I., and Landay, James A.. 2004. Tools: Topiary: a tool for prototyping location-enhanced applications. *Proceedings of the 17th annual ACM symposium on User interface software and technology*. ACM Press. October.
43. -------------- *Location Based Solution with Natural Area Coding System*, http://www.gisuser.com/index2.php?option=content&do_pdf=1&id=582
44. -------------- Natural Area Coding System Extended to Mobile Location Based Services Network. https://mlbs.net/
45. …………… National Land and Property Gazetteer, http://www.nlpg.org.uk/
46. NLPG: http://www.nlpg.org.uk/nlpg/link.htm?id=2071
47. Ordnance Survey: http://www.ordnancesurvey.co.uk/oswebsite/gps/information/coordinatesystemsinfo/guidetonationalgrid/index.html
48. Pelanis, Mindaugas; Saltenis, Simonas and Jensen, Christian S. 2006. Indexing the Past, Present, and Anticipated Future Positions of Moving Objects. *ACM Transactions on Database Systems*, Vol. 31, No. 1, March. Pages 255-298.
49. Radical Geography: http://www.radicalcartography.net/?projectionref
50. Richardson, J., 2000. The Annals of London.
51. Royal Mail, 2004. Address Management Guide.
52. Rondinethe, Dhllid A. 1985. An Applied Regional Methods of Analysis: The Spatial Dimensions of Development Policy. Westview Press, London.
53. Saudi Post web site: http://www.sp.com.sa/Arabic/ProductsandServices/Pages/numberingandaddressing.aspx
54. Shen, X. 2003. Problems and Solutions; Wireless Location Based Services. www.wirelessDevNet.com, Jan. 22.
55. Standards Working Group Federal Geographic Data Committee, 2001. *United States National Grid*, December.
56. Terry, N.G. Jr. 2000. *Addressing The Future*, a research paper presented online: http://www.xyproject.org/PDF_files/AddFut_USNG.PDF
57. The British Postal Museum & Archive, http://www.postalheritage.org.uk/
58. The EGM96 GEOID Undulation with Respect to the WGS84 Ellipsoid, http://cddis.nasa.gov/926/egm96/doc/S11.HTML
59. *The Natural Area Coding System*, a research paper presented online: http://www.nacgeo.com/nacsite/documents/nac.asp
60. *The Public XY Mapping Project*: http://www.xyproject.org/Index.htm
61. -------------- 2004. The United States National Grid. *Surveyor Magazine*. September, focuses on how to read a USNG coordinate.
62. The United States National Grid. 2004. Focuses on how to read a USNG coordinate. *Surveyor Magazine*. September, p. 12.
63. ------------- Transverse Mercator Calculator. http://www.dmap.co.uk/ll2tm.htm
64. United States National Grid. Standards Working Group Federal, Geographic Data Committee, December, 2001.

- المراجع

65. United States National Grid (USNG). *Geoaddresses*: http://www.urisa.org/Street_Smart_Conference/2003/USNG_HowtoRead_Providence_V5.PDF
66. UTM Grid Zones of the World. http://www.dmap.co.uk/utmworld.htm
67. Waldinger, R. et al. 2003. *Pointing to places in a deductive geospatial theory*. HLT-NAACL 2003 Workshop: Analysis of Geographic References, Edmonton, May-June.
68. Yeattes, M. 1998. *The North American City*. Longman, N Y.
69. Yoshihide Hosokawa, Naoki Kimura, Naohisa Takahashi. 2005. Location tracking: An implementation method of a location-based active map transformation system. *Proceedings of the 6th international conference on Mobile data management MDM '05*. ACM Press. May.
70. Wikipedia: http://en.wikipedia.org/wiki/British_national_grid_reference_system

- المراجع

المـــلاحق

ملحق رقم ١: استمارة مسح المؤسسات

ملحق رقم ٢: آليات برمجية اتبعت في التعامل مع برامج الحاسب المستخدمة في المشروع:

ArcGis، وPathFinder Office، وTerraSync، وGPSBase Reference Station Software، وMicrosoft Exce.

ملحق رقم ٣: لقطات تصويرية:

- تركيب المحطة القاعدية - المسح الميداني - البرمجيات التشغيلية

ملحق رقم ٤: حساب طول درجة واحدة على خط العرض بالكيلومتر.

ملحق رقم ٥: تقرير الدقة للمحطة القاعدية، وقد تم معايرة دقة المحطة من قبل "شركة الجهات للتجارة والمقاولات". (مرفق)

ملحق رقم ٦: استبيانات الجهات الرسمية التي غذت المشروع بيانات وتم استطلاع رأيها عن حاجة نظام العمل لديها لمزيد من الدقة في عنونة العناصر الجغرافية التي تتولى خدمتها.

ملحق رقم ٧: خلاصة البرمجيات ملفات الشرائح المرفقة على نسخة (سي دي) رقمية.

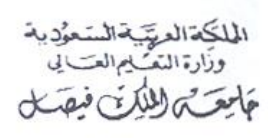
- الملاحق

- ملحق رقم ١: استمارة مسح المؤسسات

- الملاحق

KING OF SAUDI ARABIA
Ministry of Higher Education
KING FAISAL UNIVERSTIY





المملكة العربية السعودية
وزارة التعليم العالي
جامعة الملك فيصل

الرمز (٠٣٧)

الرقم: التاريخ: المرفقات:

سعادة / مدير إدارة المحترم

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته ،،، وبعد

يقوم فريق بحث من قسم التخطيط الحضري والإقليمي في كلية العمارة والتخطيط بجامعة الملك فيصل بالدمام، بالتعاون مع مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية بدراسة تهدف إلى تطوير نظام إلكتروني لعنونة المواقع يهدف إلى تسهيل أداء الأنشطة اليومية التي يحتاج إليها الأفراد ورفع كفاءة المعاملات الخدمية والإنتاجية التي تقوم بها المؤسسات الخاصة والعامة، فالنظام المقترح سيوفر المعلومات المكانية عن المواقع الحضرية (المبنى، الوحدة السكنية، ونقطة توزيع الخدمة، الخ.) ويجعلها في متناول أيدي المستفيدين من الأفراد والمؤسسات لاستخدامها في الاستدلال على المواقع التي يرغبون التوجه إليها بسهولة وسرعة ودقة وكفاءة عالية.

لقد تم اختيار مؤسستكم/إدارتكم للمشاركة في هذه الدراسة الهامة، أملين تعاونكم في تحقيق أهداف الدراسة بالإجابة على جميع الأسئلة الواردة في الاستبانة. علماً بأن جميع البيانات ستستخدم فقط لغرض البحث.

وإذ نشكر لسعادتكم حسن تعاونكم، نرجو تسليم الاستبانة بعد إكمالها إلى نفس الشخص الذي قام بإيصالها لكم.

وتفضلوا سعادتكم بقبول خالص تحيات وتقدير فريق البحث.

رئيس فريق البحث

الدكتور عبدالله بن حسين القاضي

للمتابعة أو الاستفسار أو للمراسلة:
تليفون: ٠٣٨٢٦٦٥٦٨٤ أو فاكس: ٠٣٨٢٦٦٥٦٨٤ أو بريد الكتروني: al_kadi@yahoo.com
عنوان بريدي: د. عبدالله بن حسين القاضي – كلية العمارة والتخطيط– جامعة الملك فيصل – ص. ب. ٢٣٩٧ الدمام ٣١٤٥١

Al-Ahsa P.O. Box 400 Telex 861028 Faisal S.J. Tel. 5800000 Fax 5801243 Dammam P.O. Box 1982 Telex 870020 Faisal S.J. Tel 8577000 Fax 8578048

- الملاحق

- الملاحق



المملكة العربية السعودية
جامعة الملك فيصل
كلية العمارة والتخطيط
الدمام

مدينة الملك عبد العزيز
للعلوم والتقنية
الرياض



استبيان عن
نظم عنونة المواقع في المملكة العربية السعودية

يقوم فريق من أعضاء هيئة التدريس بقسم التخطيط الحضري والإقليمي بكلية العمارة والتخطيط بجامعة الملك فيصل بالدمام، بالتعاون مع مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية تطوير نظام إلكتروني لعنونة المواقع* يهدف إلى تسهيل أداء الأنشطة اليومية التي يحتاج إليها الأفراد ورفع كفاءة المعاملات الخدمية والإنتاجية التي تقوم بها المؤسسات الخاصة والعامة، فالنظام المقترح سيوفر المعلومات المكانية عن المواقع الحضرية (المبنى، الوحدة السكنية، ونقطة توزيع الخدمة، الخ) ويجعلها في متناول أيدي المستفيدين من الأفراد والمؤسسات لاستخدامها في الاستدلال على المواقع التي يرغبون التوجه إليها بسهولة وسرعة ودقة وكفاءة عالية.

نأمل التكرم بالإجابة على جميع الأسئلة الواردة في الاستبانة، علما بأن جميع البيانات ستستخدم فقط لغرض البحث. وإذ نشكر لسعادتكم حسن تعاونكم، **نرجو تسليم الاستبانة بعد إكمالها إلى نفس الشخص الذي قام بإيصالها لكم.**

الباحثون

د. عبدالله بن حسين القاضي   أ. د. محمود أحمد عبد اللطيف

***تعريف:** نظام عنونة المواقع أو نظام الترميز الجغرافي Geo-coding/addressing هو نظام للاستدلال على مواقع الأشياء (قطعة أرض، مبنى، طريق، نهر، محول توزيع كهرباء، موزع كبائن تليفونات ثابتة، برج كهرباء، عداد مياه، الخ) بتحديد بياناتها الأساسية وربط تلك البيانات بالإحداثيات الجغرافية للمواقع مما يسهل الوصول لها عند اللزوم.

<u>برجاء تعبئة البيانات التالية أو وضع علامة (✓) عند الإجابة المناسبة:</u>

١. بيانات عامة: .... Code

	Code
- **المنطقة:**	3
- **مركز المنطقة:**	4
- **التاريخ:**	

٢. معلومات عن المؤسسة/ الإدارة/ الهيئة المشاركة في الاستبيان Code

	Code
- **اسم المؤسسة / الإدارة:**	5
- **نطاق عمل المؤسسة:** ☐ مستوي المدينة ☐ مستوي منطقة ☐ مستوي وطني ☐ مستوي خليجي ☐ مستوي عالمي	6
- **عنوان المؤسسة / الإدارة:** ص ب: ...... المدينة: ...... الرمز البريدي:	
- **هاتف المؤسسة / الإدارة:**	
- **فاكس المؤسسة / الإدارة:**	
- **البريد الإلكتروني للمؤسسة / الإدارة (إن وجد):**	7
- **الموقع الإلكتروني للمؤسسة / الإدارة (إن وجد):**	8

٣. بيانات المشارك بتعبئة الاستبانة:	Code
- الاسم (اختياري):	
- الوظيفة:	9
- التخصص:	10
- البريد الإلكتروني:	11
- آخر شهادة دراسية حصل عليها: ☐ ثانوية أو أقل ☐ دبلوم ☐ جامعية ☐ دراسات عليا	12
- سنوات الخبرة في الوظيفة الحالية: ☐ أقل من ٥ سنوات ☐ من ٦ إلى ١٠ سنوات ☐ من ١١ إلى ١٥ سنة ☐ من ١٦ إلى ٢٠ سنة ☐ أكثر من ٢٠ سنة	13

١

٤. نوع نظام العنونة المستخدم بالمؤسسة:

	نعم	لا	
النظام تقليدي (يعتمد على الوصف المكتوب وخرائط ورقية)			14
النظام رقمي (يعتمد على بيانات وخرائط رقمية)			15
النظام يجمع بين النظامين السابقين			16
إذا كان النظام الحالي رقمي فهو يعتمد على إطار الإحداثي GWS84			17
إذا كان النظام الحالي رقمي فهو يعتمد على إطار الإحداثي عين العبد			18
يمكن التحويل إلى نظام GWS84			19
هل تخطط المؤسسة لاستحداث نظام عنونة أحدث مما لديها			20
هل فكرت المؤسسة في تكلفة التحويل من نظام العنونة الحالي إلى نظام عنونة رقمي أحدث؟			21

٥. أهم سلبيات نظام العنونة المستخدم بالمؤسسة:

	نعم	لا	
النظام لا يتضمن قاعدة بيانات رقمية			22
مستوى الدقة المكانية محدود			23
صعوبة إدخال المعلومات			24
صعوبة تحديث المعلومات			25
صعوبة استرجاع المعلومات			26
صعوبة متابعة خدمة العملاء			27
صعوبة إنهاء المعاملات المالية			28
صعوبة تقديم خدمة الصيانة			29
ضعف الاتصال بالعملاء			30
صعوبة استخدام النظام			31
قلة خصوصية العملاء			32
صعوبة التنسيق بين فروع ومستويات المؤسسة			33
أخرى			34

٦. أهم خصائص نظام العنونة المنشود للمؤسسة:

بناء على احتياجات وتطلعات المؤسسة، الرجاء تحديد أهم خصائص نظام العنونة الذي تتطلع المؤسسة لاستحداثه في المستقبل:

	نعم	لا	
يوفر ويتصل بقاعدة بيانات رقمية			35
يحقق مستوى دقة مكانية كبير			36
يكفل سهولة إدخال المعلومات			37
يكفل سهولة تحديث المعلومات			38
يكفل سهولة استرجاع المعلومات			39
يوفر متابعة جيدة لخدمة العملاء			40
يسهل إنهاء المعاملات المالية			41
يحقق سهولة وسرعة تقديم الصيانة			42
يزيد من كفاءة الاتصال بالعميل			43
يحقق سهولة وبساطة الاستخدام			44
يحافظ على خصوصية العملاء			45
يسهل التنسيق بين فروع ومستويات المؤسسة المختلفة ...			46
يتصل بنظام تحديد المواقع العالمي GPS			47
معترف به ومرتبط بباقي نظم العنونة بالمؤسسات الأخرى بالمملكة			48
أخرى			49

٧. مستوى الدقة الذي تتطلع إليه المؤسسة في النظام المنشود:

	نعم	لا	
دقة مكانية حتى مستوى المدينة			50
دقة مكانية حتى مستوى الحي			51
دقة مكانية حتى مستوى الشارع			52
دقة مكانية حتى مستوى المبنى			53
دقة مكانية حتى مستوى الوحدة			54
دقة مكانية حتى مستوى نقطة التوزيع			55

معلومات أضافية تساعد في تطوير نظام عنونة مناسب لاحتياجات وتطلعات المؤسسة: (53)

....
....
....
....
....

نشكر لكم حسن تعاونكم ومشاركتكم القيمة وجزاكم الله خيرًا ..

للمتابعة أو الاستفسار أو المراسلة
يرجى الاتصال على تليفون: ٠٣٨٢٦٦٥٦٨٤ أو فاكس: ٠٣٨٢٦٦٥٦٨٤ أو بريد الكتروني: al_kadi@yahoo.com
عنوان بريدي: د. عبدالله بن حسين القاضي – كلية العمارة والتخطيط- جامعة الملك فيصل – ص. ب. ٢٣٩٧ الدمام ٣١٤٥١

١

- الملاحق

- ملحق رقم ٢: آليات برمجية اتبعت في التعامل مع برامج الحاسب المستخدمة في المشروع

- الملاحق

١- حزمة برمجيات ArcGis 9.0:

اسْتُخدِم منها ArcMap 9.2، و ArcCatalogue 9.2، و ArcToolBox 9.0 في الوظائف الآتية:

١) تحويل الخرائط القاعدية Base Maps التي تم الحصول عليها من الجهات المشاركة من نظام عين العبد إلى نظام WGS84.
٢) استيراد البيانات التي تم الحصول عليها من شركة كهرباء الشرقية من ملفات Excel إلى خرائط تعمل على نظام ESRI، حيث إن نظام الخرائط بشركة الكهرباء يعمل على نظام STAR البلجيكي، ثم تحويلها إلى نظام WGS84 لأنها أيضاً كانت على النظام الإحداثي عين العبد.
٣) تعيين النقاط المرجعية للمحطة القاعدية Base Station وإسقاطها مع كامل شرائح الخرائط القاعدية في خريطة متكاملة.
٤) استخراج مراكز قطع الأراضي Centroid بالأحياء المختلفة وإظهارها كشرائح ضمنية مع الشرائح الأصلية لتكون مصدر معلومات اشتقاق عناوين قطع الأراضي، وهو الإجراء الضروري للعنونة، وبدون لا يمكن عنونة قطع الأراضي.
٥) تعديل ملفات البيانات Database Tables لكامل الشرائح السابقة بإضافة حقلي خطوط الطول والعرض، وحقلي العنوان بالأبجدية العربية الأبجدية اللاتينية.
٦) تصدير ملفات البيانات إلى خارج ArcGis في صورة ملفات Microsoft Escel لتطبيق خوارزمية اشتقاق العنوان لكل سجل من سجلات المواقع الإحداثية.
٧) إعادة استيراد ملفات البيانات المعدلة من نظام Microsoft Excel والشاملة للعنونة الجديدة وتحويلها إلى Shape Files ومن ثم إلى ملفات شرائح Layer Files.
٨) استقبال النقاط المرفوعة من المسح الميداني والمصدَّرة من برنامج PathFinder كملفات Shape Files وإظهارها مع باقي الشرائح لإجراء المضاهاة التحققية قبل إجراء عمليات اشتقاق العنونة الجديدة على إحداثياتها، ثم استقبال نفي النقاط شاملة حقول العنونة الجديدة من Microsoft Excel وتحويلها إلى ShapeFiles على نظام WGS84، ثم إلى ملفات شرائحية Layer Files.
٩) تصدير جميع الملفات الشرائحية في صورة شرائح متمايزة ونسخها على سي دي CD مرفق، يمكن استخدامه بفتح نفس الشرائح ضمن إنشاء خريطة جديدة ببرنامج ArcMap 9.2، وإضافة الشرائح على التوالي.

٢- برنامج تغذية معلومات الأقمار الصناعية

Trimble GPSBase Reference Station 5700 L1 Software.

١) تعريف المحطة القاعدية Base Station ومواصفاتها الفنية المختارة في أسلوب الرصد في إعدادات البرنامج، ويشمل ذلك معدل قراءات رصد الأقمار

ومواضع تخزين الرصد للساعات والأيام المتتابعة التي يتم خلالها المسح الميداني.

٢) التحكم في أي الأقمار المشمولة وأيها المستبعدة في آلية الرصد وأخذ القراءات.

٣) تعريف الأزياج Ephemeris المستخدمة في تصحيح أوضاع الأقمار وتحديثها دوماً بواسطة برنامج مصاحب Trimble Ephemeris Download يتصل تلقائياً بموقع التحديث على الإنترنت.

٤) تعريف مسارات الأقمار الصناعية ومواصفاتها الفنية بواسطة جداول التنبؤ Almanac وهي ضرورية في التعيين النظري لمواضع الأقمار.

٥) تعيين وضبط وتعديل الموضع الدقيق لهوائي المحطة من حيث خط الطول وخط العرض والارتفاع وذلك بالنسبة للمجسم الناقص Ellipsoid المستخدم في النظام الجغرافي.

٣- برنامج تغذية معلومات المسح الميداني GPS Pathfinder Office Ver: 4.0.

١) الاتصال بأجهزة المسح الميداني GPS GeoXT 2005 Series, GeoExplorer 2007، والذي يعمل على نظام تشغيل Windows Mobile ver: 5.0 2005، بواسطة برنامج Microsoft ActivSync لتصدير واستيراد المعلومات.

٢) استيراد ملفات المسح الميداني بصيغة SSF إلى مجلدات تخزين مصنفة بواسطة مسؤول تشغيل البرنامج لإجراء المعالجة المعلوماتية عليه وتصحيح إحداثياتها.

٣) إجراء المعالجة التفاضلية Differential Processing البَعْدِيَّة Post Proceessing للمسح الميداني بمقابلة ملفات المسح بملفات أوضاع الأقمار المخزنة من قبل برنامج GPSBase 5700 L1، وتعديل إحداثيات المواقع الجغرافية المرفوعة بالمسح الميداني بما يهبط بدرجة الخطأ إلى المعدل المطلوب، وحفظ الملفات الناتجة في صيغة COR Files

٤) تصدير ملفات المسح المصححة Corrected، في صورة ملفات Shape Files مقروءة ببرامج المواقع الجغرافية ArcGIS.

٥) وللبرنامج وظائف ضم ملفات متعددة للمسح الميداني حسب الرغبة والتصميم إذا كانت ممسوحة في عدد من المساحين في أوقات متزامنة ومواقع متعددة، أو في مواقع واحدة وأزمنة متعددة. كما يمكن للبرنامج استيراد ملفات من من صيغ مختلفة لضمها مع بيانات المسح الميداني وعرض الجميع في شرائح متطابقة.

٤- برنامج التقاط وتخزين المواقع الجغرافية TerraSync العامل على جهاز GeoXt المتنقل.

برنامج تخزين مواقع جغرافية GPS متكامل. وأهم الوظائف التي استخدمت في هذا المشروع كانت:

١) تصميم قاعدة البيانات التي تم تخزين إحداثيات المواقع المختلفة فيها.
٢) التقاط المواقع المختلفة حسب بروتوكول التوافق مع أفضل توزيع للأقمار الصناعية، والتي يظهر الجهاز GeoXT مواقعها وعددها وارتفاعاتها المناسبة، والحد الأدنى الذي يسمح بالتقاط قيم إحداثية جيدة.
٣) تصدير الملفات بعد استكمال المسح المطلوب إلى برنامج **GPS Pathfinder** السابق شرح وظائفه.

٥- برنامج Microsoft Excel لإنشاء الخوارزميات المستخدمة في تحويل قواعد البيانات.

١) استخدم هذا البرنامج لإجراء العمليات الحسابية الخاصة بالخوارزمية التحويلية من إحداثيات المواقع المختلفة وإلى اشتقاق العنوان الجغرافي المطلوب، فبعد استيراد البيانات المطلوبة من نظام قواعد البيانات dbf المرافقة للـ Shape Files يتم ضبط حقول الإحداثيات وإجراء التحويلات المطلوبة عليها (سبق شرحها في معادلات التحويل).
٢) بعد إجراء اشتقاق العنوان بشقيه العربي واللاتيني في حقلين متمايزين، يتم استيراد الملف بواسطة ArcMap بصفة أن بياناته نقاط غير معروفة المصدر الجغرافي بواسطة اختيار Add xy Data < - Tools. وبعد تعريف مصدر البيانات وأسماء حقول الإحداثيات، يتم تعريف النظام الجغرافي على أنه WGS84. وبعد الاستيراد يتم تصدير الملف إلى ملف شريحة Layer File وإدراجه ضمن الشرائح الأخرى.
٣) ويكرر هذه الإجراء لكامل الملفات ذات الإحداثيات المطلوب عنونتها، وكان عددها ١٩ ملف من أصل ٢٠ ملفاً يمثل فيها الملف الأخير الخريطة القاعدية Base Map الأصلية لحاضرة الدمام (مدينة الدمام ومحيطها من المدن الأخرى حتى ٥٠ كيلومتراً تقريباً.

- الملاحق

- ملحق رقم ٣: لقطات تصويرية:

- تركيب المحطة القاعدية
- المسح الميداني
- البرمجيات التشغيلية

- الملاحق

أولاً: تركيب المحطة القاعدية Base Station:



شكل (١): تثبيت قاعدة هوائي المحطة القاعدية



شكل (٢): تثبيت الاتزان الأفقي لهوائي المحطة القاعدية

- الملاحق





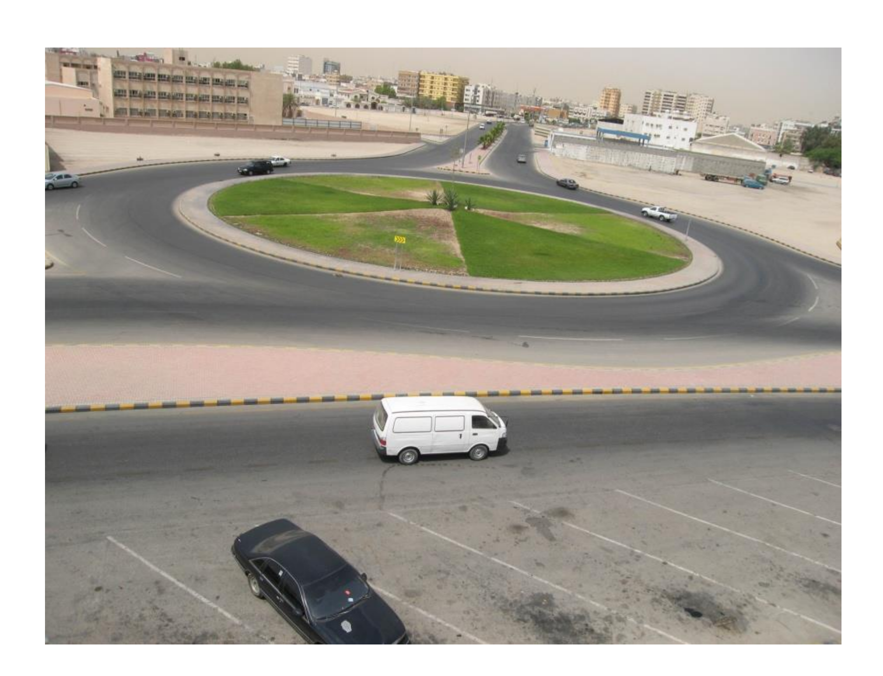


شكل (٣): طريقة تركيب طبق الهوائي وتوصيلاته المؤمنة حتى الوصول إلى جهاز التغذية المبين أسفل



شكل (٤):جهاز التغذية للمحطة القاعدية موديل Trimble 5700 L1

ة



شكل (٥): المحيط البيئي للمحطة القاعدية وانكشاف السماء وتجنب الأبنية



شكل (٦): منظر المنطقة الشمالية من المحطة القاعدية

- الملاحق



شكل (٧): منظر المنطقة الجنوبية الغربية من المحطة القاعدية



شكل (٨): هوائي المحطة القاعدية قبل تركيبه وجهاز التغذية الرصدية الدائمة من الهوائي إلى البرمجيات



شكل (٩): جهاز التغذية الرصدية الدائمة من الهوائي إلى البرمجيات (أثناء التشغيل)



شكل (١٠): أحد أجهزة الرصد المتنقل GeoXT قبل إعداده للعمل

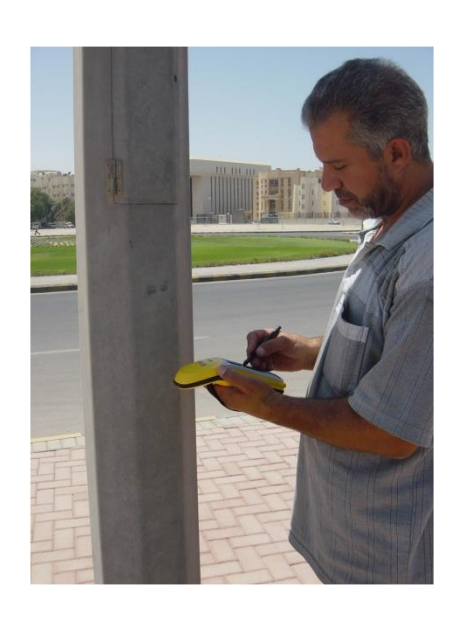


شكل (١١): أحد أجهزة الرصد المتنقل GeoXT أثناء إجراء التوصيلات وإعداده للعمل

ثانياً: المسح الميداني Field Survey:



شكل (١٢): تعيين نقطة قياس معيارية (أرضية)

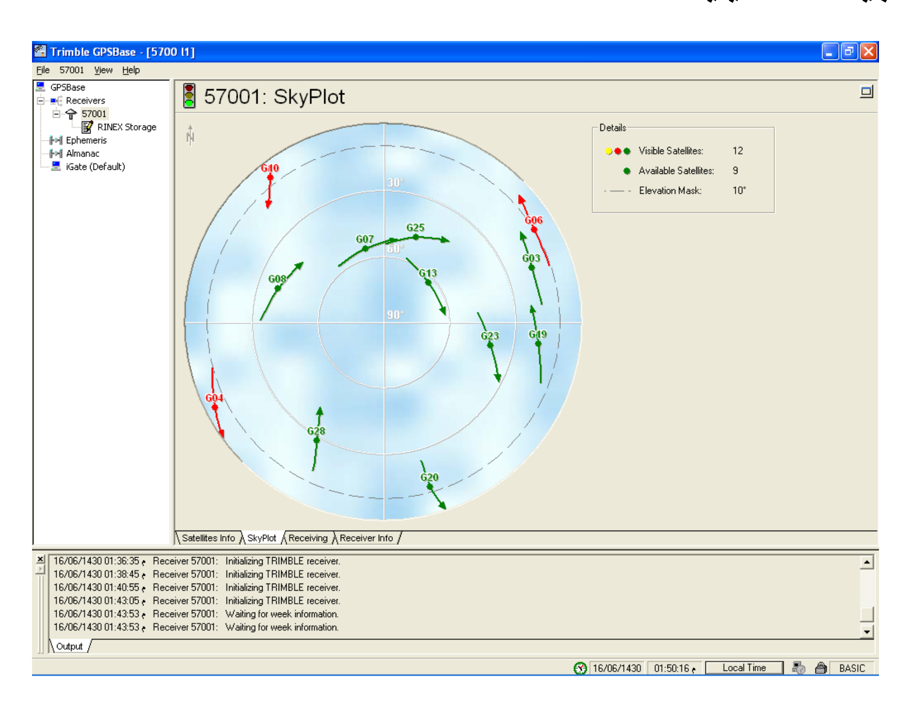


شكل (١٣): تعيين موقع جغرافي لأحد أعمدة الإنارة

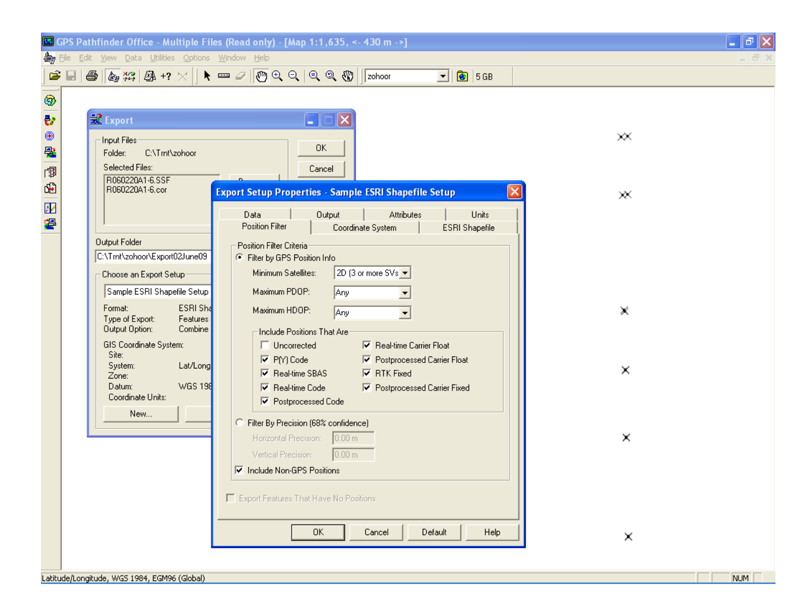


شكل (١٤): يتطلب تسجيل كل نقطة جغرافية لأي موقع نقطي بواسطة GeoXT ٥ قراءات على الأقل لعدد ٤ أقمار جيدة الانكشاف

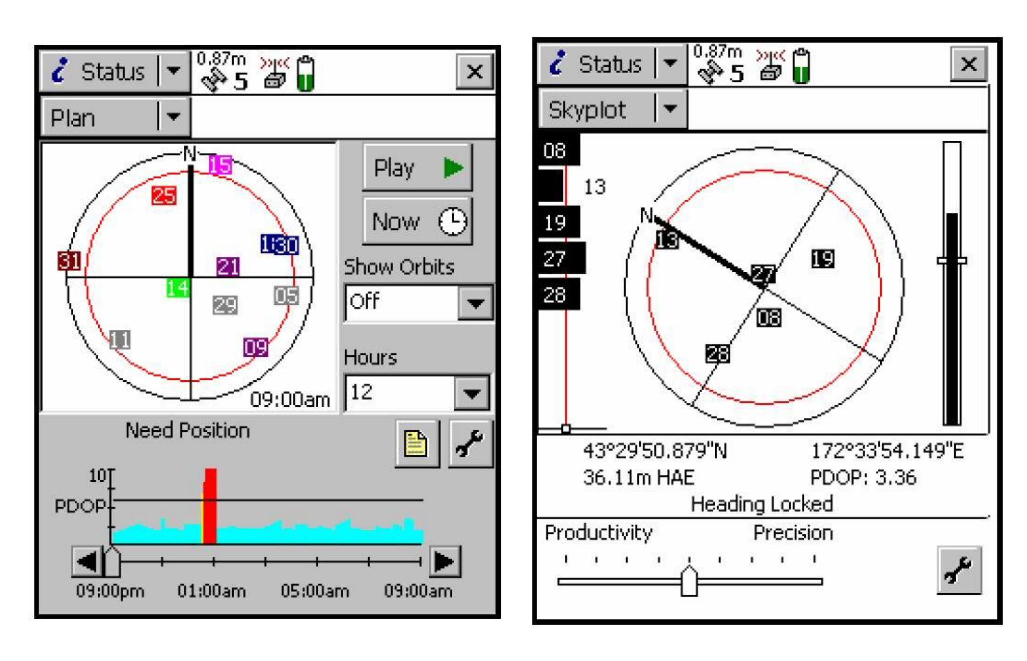
ثالثاً: البرمجيات التشغيلية Software:



شكل (١٥): المحطة القاعدية أثناء التشغيل، وآلية الرصد الدائم لمواقع الأقمار وحركتها خلال فترات رفع المواقع الجغرافية لإجراء المعالجة التفاضلية بعد العودة للمحطة Post Processing Differential Processing



شكل (١٦): المواقع التي تم رصدها بعد المسح الميداني قبل وبعد المعالجة التفاضلية، وإجراء التصدير اللازم لدمج البيانات مع غيرها من شرائح مسحية أخرى بواسطة حزمة برامج ArcGIS



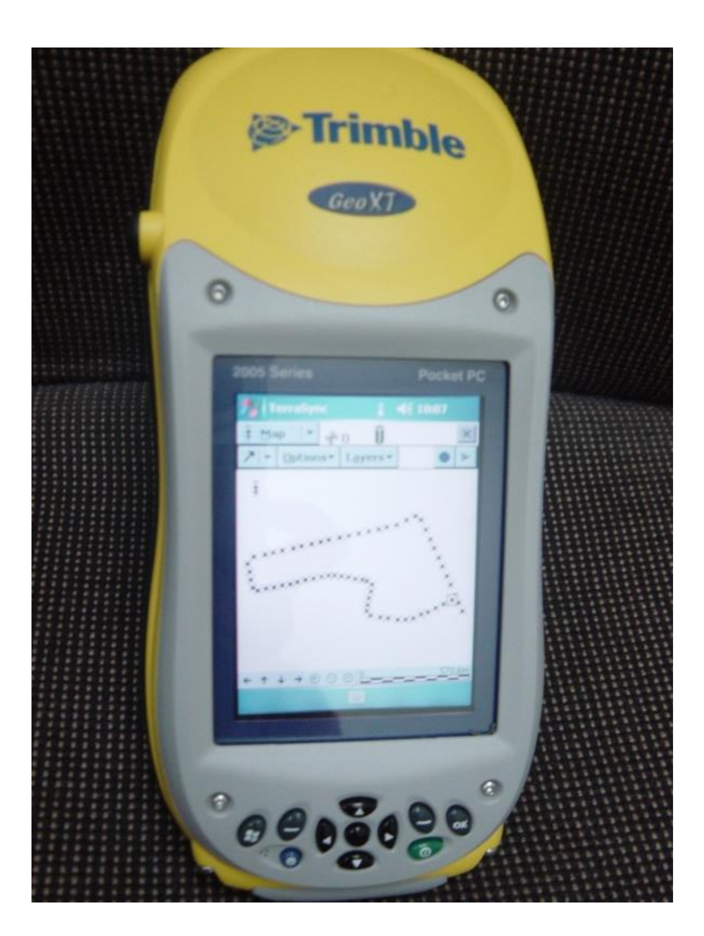
شكل (١٧): اختبار حالة السماء وفترات جودة انكشاف الأقمار بواسطة جهاز GeoXT وبرنامج TeraSync قبل المسح الميداني



شكل (١٨): تحضير جهاز GeoXT قبل رفع أول القراءات باختبار عدد الأقمار وجودتها



شكل (١٩): كامل عينة القراءات التي رفعت على مسافة ٤ كم من المحطة القاعدية (حي الزهور بالدمام)



شكل (٢٠): كامل عينة القراءات التي رفعت على مسافة ١٦ كم من المحطة القاعدية (حي الحزام الذهبي بالخبر)



شكل (٢١): كامل عينة القراءات التي رفعت على مسافة ٣٦ كم من المحطة القاعدية
(حدود المملكة مع دولة البحرين – جسر الملك فهد بن عبدالعزيز)

- ملحق رقم ٤: حساب طول درجة واحدة على خط العرض بالكيلومتر[١]:

You can calculate the number of kilometers per degree of longitude using one of the following approximation formulas (θ is the latitude in degrees):

Best: $$k = \frac{\pi \cos(\theta) \sqrt{\frac{(6378^2 \cos(\theta))^2 + (6357^2 \sin(\theta))^2}{(6378 \cos(\theta))^2 + (6357 \sin(\theta))^2}}}{180}$$

Better: $$k = \frac{2\pi 6378 \cos(\theta)}{360}$$ (6378 is Earth radius at equator)

Sufficient: $$k = 111.3171 \cos(\theta)$$

[1] http://en.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:WikiProject_Geographical_coordinates

- الملاحق

- ملحق رقم ٥: تقرير الدقة للمحطة القاعدية

وقد تم معايرة دقة المحطة من قبل "شركة الجهات للتجارة والمقاولات". (مرفق)

- الملاحق

- الملاحق

Al-Jehat Company
For Trading & Contracting
Limited Liability Co.
(A. Amoudi & Partners)

P. O. Box 2173
Dammam - 31451
Saudi Arabia



شركة الجهات للتجارة والمقاولات
ذات المسئولية المحدودة
لأصحابها / عبدالرحمن أبو بكر العمودي وشركاه

ص.ب ٢١٧٣
الدمام ٣١٤٥١
المملكة العربية السعودية

CONTROL POINT OBSERVATION

SURVEY REPORT

DATE OF SURVEY: 23 MAY 2009

Prepared by:

Lal Pemananda
Survey Supervisor

الدمـام - تلفـون : ٨٣٣٦٦١٠ (٣-٩٦٦) - فـاكس : ٨٣٢٠٥٩٠ (٣-٩٦٦) - الرياض - تلفـون : ٤٤٥٤٩٧٧-٠١ - فـاكس : ٤٤٥٤٩٨٨-٠١ - س . ت ٢٠٥٠٠٠٣٥٨٢
Dammam - Tel. : (966-3) 8336610 - Fax : (966-3) 8320590 - Riyadh - Tel. : 01-4454977 - Fax : 01-4454988 - C. R. 2050003582

SURVEY METHODOLOGY

Four (04) new control points are established at JATCO office and around in Dammam. The name of new control points are JAT-01, 57001, B-02 and B-03. Coordinate and Elevations are derived from existing controls of 2960, 931116-7 and 5721A.

Existing Control Point Coordinate						
	WGS 84			AIN AL ABD		
Point No.	LAT	LON	Elips Ht.	North	East	Elevation
2960	26°23'05.73036"N	50°01'17.41721"E	-12.241m	2918666.284	402433.501	13.249
931116-7	26°24'54.04401"N	50°10'37.60293"E	-22.931m	2921890.078	417977.587	3.104
5721A	26°21'30.16801"N	50°01'49.16003"E	-3.932m	2915719.541	403291.000	21.610

Trimble R7 RTK GPS base station set-up on existing control point of 2960. Observed on existing control point of 5721A as a check point and verified observed values. New control points are observed by Real Time Kinematics (RTK) as a control point observation method. Same observations are made from 931116-7 base station and got two independent observations for each point.

GPS data processing and adjustment are done by Trimble Geometic Office software to derived final coordinates.

COORDINATE SYSTEM

WGS 84

Latitude, Longitude geographical coordinates and ellipsoidal heights are based on world Geodetic System 1984 Ellipsoid.

WGS 84 UTM 39

Horizontal datum is based on WGS 84 Ellipsoid and Map Projection of Universal Traverse Mercator (UTM) Zone 39.

Vertical datum (Elevation) is based on EGM 96 Geoid model.

AIN AL ABD

Horizontal datum is based on Ain Al'Abd 1970 (International 1924 Ellipsoid) and Map Projection of Universal Traverse Mercator (UTM) Zone 39.

Vertical datum is based on Mean Sea Level (M.S.L) "1978 Saudi Aramco Vertical Datum, 1994 Adjustment".

FINAL COORDINATES

Station Name	57001		
Description	Fixed Antenna Mount on the roof top		
Datum	WGS 84		
Coordinates	Latitude 26°26'02.65130"N	Longitude 50°06'44.27372"E	Height -9.196
Datum	WGS 84 - UTM Zone 39		
Coordinates	North 2924061.030m	East 411487.756m	Elevation 16.816m
Datum	Ain Al Abd - UTM Zone 39		
Coordinates	North 2924043.817	East 411528.286	Elevation 16.608

Station Name	57001 - B02		
Description	Nail on the walk way		
Datum	WGS 84		
Coordinates	Latitude 26°26'00.22213"N	Longitude 50°06'43.51531"E	Height -21.410
Datum	WGS 84 - UTM Zone 39		
Coordinates	North 2923986.438m	East 411466.233m	Elevation 4.602m
Datum	Ain Al Abd - UTM Zone 39		
Coordinates	North 2923969.242	East 411506.773	Elevation 4.368

FINAL COORDINATES

Station Name	57001 - B03		
Description	Nail on the walk way		
Datum	WGS 84		
Coordinates	Latitude 26°25'57.52802"N	Longitude 50°06'47.64393"E	Height -21.866
Datum	WGS 84 - UTM Zone 39		
Coordinates	**North** 2923902.762m	**East** 411580.019m	**Elevation** 4.152m
Datum	Ain Al Abd - UTM Zone 39		
Coordinates	North 2923885.565	East 411620.557	Elevation 3.917

Station Name	JAT 01		
Description	Fixed Antenna Mount on the roof top		
Datum	WGS 84		
Coordinates	Latitude 26°26'08.95586"N	Longitude 50°07'44.34125"E	Height -9.528
Datum	WGS 84 - UTM Zone 39		
Coordinates	North 2924243.629m	East 413152.842m	Elevation 16.538m
Datum	Ain Al Abd - UTM Zone 39		
Coordinates	North 2924226.4085	East 413193.387	Elevation 16.303

EQUIPMENT AND MANPOWER

The project staff comprised Survey Supervisor and two survey crews of 3 men with 4WD vehicle, boat, RTK GPS, Total Station Survey equipment plus Automatic Digital level and required accessories.

JATCO is an authorized dealer for Trimble GPS and Optical products and the Survey Supervisor is a certified Trimble trainer.

The following survey instruments were used on the project.

- □ Two Trimble R7 Rovers and Base station provided Real Time Kinematics (RTK) GPS data.

EQUIPMENT AND MANPOWER

The project staff comprised Survey Supervisor and two survey crews of 3 men with 4WD vehicle, boat, RTK GPS, Total Station Survey equipment plus Automatic Digital level and required accessories.

JATCO is an authorized dealer for Trimble GPS and Optical products and the Survey Supervisor is a certified Trimble trainer.

The following survey instruments were used on the project.

- □ Two Trimble R7 Rovers and Base station provided Real Time Kinematics (RTK) GPS data.

SPECIFICATION OF SURVEY EQUIPMENTS

Trimble R7 GNSS GPS Receiver Specification.

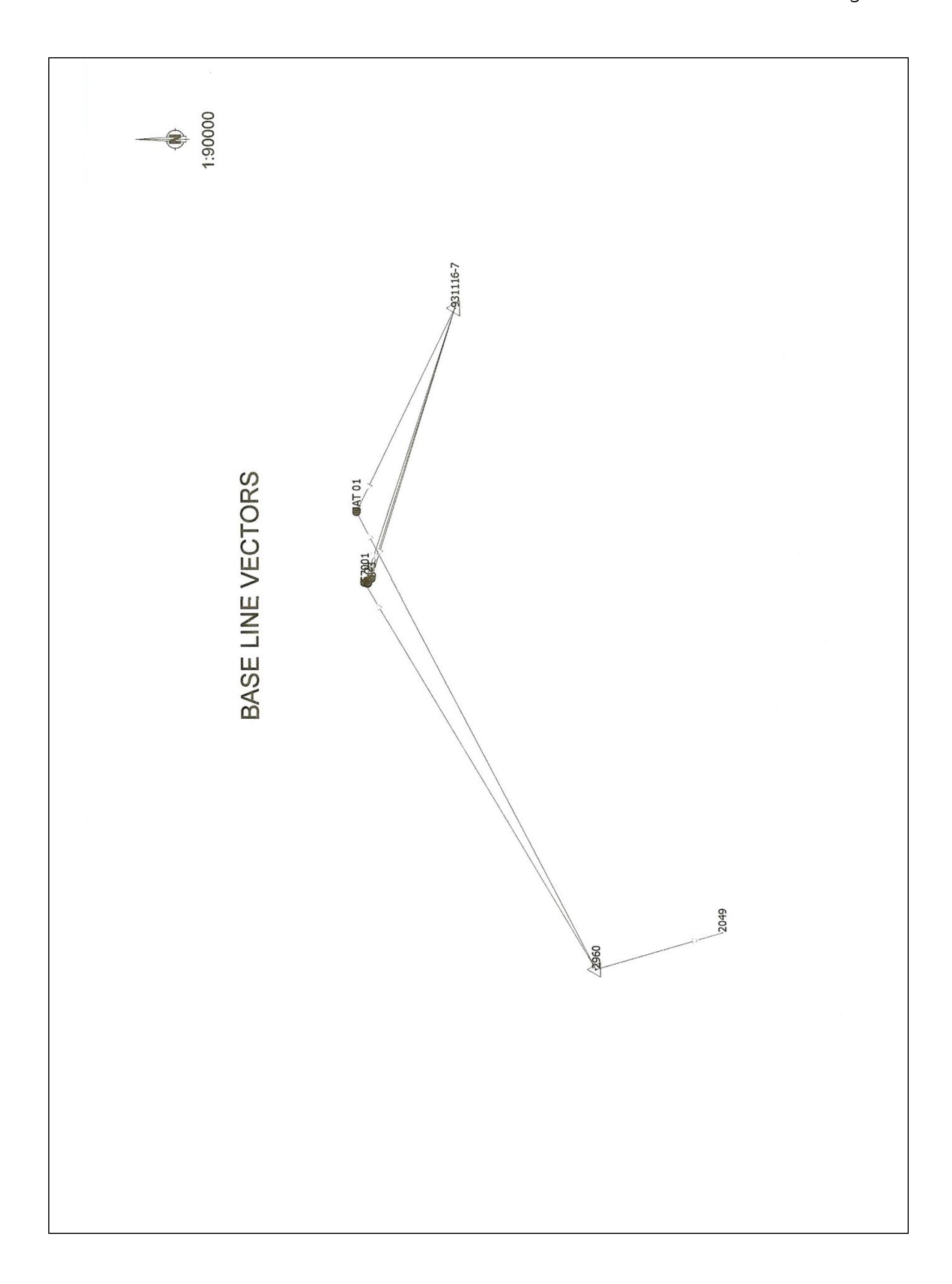
Signal Reception: Dual Frequency (L1/L2) carrier phase measurement.

72 Channels:
GPS L1 C/A Code, L2C, L1/L2/L5 Full Cycle Carrier1
GLONASS L1 C/A Code, L1 P Code, L2 P Code, L1/L2 Full Cycle Carrier
4 SBAS WAAS/EGNOS Channels

Accuracy levels:

Mode of Operation	H. Precision	V. Precision
Static	5 mm+0.5 ppm	5 mm + 1 ppm
Fast static	5 mm+0.5 ppm	5 mm + 1 ppm
Kinematics	10 mm+1 ppm	20 mm + 1 ppm
Post Processing Kinematics	10 mm+1 ppm	20 mm + 1 ppm

- الملاحق



Precision of Observation

Project : JATCO

User name	Lal Pemananda	**Date & Time**	2:00:33 PM 6/2/2009
Coordinate System	UTM	**Zone**	39 North
Project Datum	WGS 1984		
Vertical Datum		**Geoid Model**	EGM96 (Global)
Coordinate Units	Meters		
Distance Units	Meters		
Height Units	Meters		

Name	North	East	Elevation	H.Precision	V.Precision
2049	2915736.657m	403250.435m	21.908m	0.008m	0.016m
57001	2924061.030m	411487.756m	16.816m	0.011m	0.020m
57001	2924061.030m	411487.756m	16.816m	0.007m	0.011m
B-2	2923986.438m	411466.233m	4.602m	0.011m	0.018m
B-3	2923902.762m	411580.019m	4.152m	0.011m	0.017m
JAT 01	2924243.629m	413152.842m	16.538m	0.007m	0.014m
JAT 01	2924243.629m	413152.842m	16.538m	0.011m	0.019m

Back to top

Fixed width point WGS 84 at/long/height listing

Project : JATCO

User name	Lal Pemananda	**Date & Time**	11:06:05 AM 6/2/2009
Coordinate System	UTM	**Zone**	39 North
Project Datum	WGS 1984		
Vertical Datum		**Geoid Model**	EGM96 (Global)
Coordinate Units	Meters		
Distance Units	Meters		
Height Units	Meters		

Point listing

Name	Latitude	Longitude	Height	Feature Code
2049	26°21'30.16801"N	50°01'49.16003"E	-3.932	CH-5721A
2960	26°23'05.73036"N	50°01'17.41721"E	-12.241	Prim Cntrl RTK
57001	26°26'02.65130"N	50°06'44.27372"E	-9.196	N
931116-7	26°24'54.04401"N	50°10'37.60293"E	-22.931	Scndry Cntrl RTK
B-2	26°26'00.22213"N	50°06'43.51531"E	-21.410	B-2
B-3	26°25'57.52802"N	50°06'47.64393"E	-21.866	B-3
JAT 01	26°26'08.95586"N	50°07'44.34125"E	-9.528	J-1

Back to top

- الملاحق

- ملحق رقم ٦: خلاصة البرمجيات

ملفات شرائح الخرائط على نسخة (سي دي) رقمية، يمكن فتحها ببرنامج ArcMap في عمل خريطة جديدة، ثم إضافة الشرائح المرفقة، والتي تحمل الأسماء الآتية، على التعاقب:

- قطع الأراضي في حاضرة الدمام - خريطة قاعدية.
- قطع الأراضي بحي الزهور بمدينة الدمام- خريطة قاعدية.
- قطع الأراضي بحي الحزام الذهبي بمدينة الخبر - خريطة قاعدية.
- قطع الأراضي بحي الجزيرة بمدينة القطيف - خريطة قاعدية.
- قطع الأراضي بحي الدانة الشمالية بالظهران- خريطة قاعدية.
- مركز قطع أراضي حي الزهور بمدينة الدمام- خريطة قاعدية.
- مركز قطع أراضي حي الحزام الذهبي بمدينة الخبر - خريطة قاعدية.
- مركز قطع أراضي حي الجزيرة بمدينة القطيف - خريطة قاعدية.
- مركز قطع أراضي حي الدانة الشمالية بالظهران - خريطة قاعدية.
- اللوحات البورسلانية لأسماء الشوارع بمدينتي الدمام والخبر.
- لوحات أسماء الطرق بمدينة الدمام.
- طفايات الحريق - أحياء ٩١،٧١ – الدمام.
- عدادات المياه - أحياء ٩١،٧١ – الدمام.
- محطات توزيع الكهرباء - مدينة الدمام SubStations.
- موزعات الكهرباء - مدينة الدمام Manipular.
- عدادات الكهرباء - مدينة الدمام.
- عينة مسح ميداني - ١ كم. (محيط المحطة القاعدية Base Station)
- عينة مسح ميداني- ٤ كم. (محيط حي الزهور – مدينة الدمام)
- عينة مسح ميداني- ١٦ كم. (محيط حي الحزام الذهبي – مدينة الخبر)
- عينة مسح ميداني- ٣٦ كم. (محيط جزيرة جسر الملك فهد – أمام حدود دولة البحرين)

تم بحمد الله

Kingdom of Saudi Arabia



Research Grants Program

A B C - 26-12

FINAL TECHNICAL REPORT

DEVELOPING A GLOBAL GEOGRAPHIC CODING SYSTEM FOR SITE ADDRESSING AND APPLYING IT IN MANAGING SPATIAL DEVELOPMENT IN THE KINGDOM OF SAUDI ARABIA

Dr. Abdullah Hussain Al Kadi
Prof. Mahmoud Ahmed Abdellatif

Department of Urban and Regional Planning
College of Architecture and Planning
King Faisal University - Dammam

Dammam
1431 H - 2010 G